

Практична робота. З'єднання полімерних труб

Мета заняття: Ознайомитися зі способами з'єднання полімерних труб; навчитися виконувати з'єднання полімерних труб.

Уміти/знати: Вміти виконувати з'єднання труб за допомогою поліфузного зварювання, компресійних муфт та розтрубним методом/знати способи з'єднання полімерних труб.

Обладнання: Маркер (1 шт.), ножівка для ПЕ труби/стусло з ножівкою (1 шт.), навскісник (1 шт.), трубний ключ (2 шт.), ніж канцелярський/монтажний (1 шт.), поліфузний зварювальний апарат (1 шт.), насадки для зварного апарату Ø 20 (1 комплект), викрутка плоска (1 шт.), викрутка хрестова (1 шт.), ножиці труборізи (1 шт.), ключі шестигранні (1 комплект), термометр технічний (1 шт.), пензлик (1 шт.).

Матеріали: Труба ПЕ Ø32 довжиною 0,6 м (1 шт.), муфта компресійна ПЕ Ø32 (1шт.), PPR-труба Ø20 довжиною 0,3м (1 шт.), відвід 90° Ø20 (1 шт.), муфта перехідна 20x25 (1 шт.), ПВХ-труба Ø50 довжиною 0,5 м (1 шт.), трійник косий 135° Ø50 (1 шт.), відвід 45° Ø50 (1 шт.), гумове кільце Ø50 (4 шт.), напірна ПВХ труба Ø20 довжиною 0,5 м (1 шт.), відвід 90° Ø20 (2 шт.); знежирювач для труб ПВХ (1 шт.), рідке мило/мильний розчин, клей для труб ПВХ (1 шт.).

План:

1. Принцип з'єднання полімерних труб
2. Порядок виконання роботи
 - 2.1. Виконати компресійне з'єднання ПЕ труби
 - 2.2. Виконати зварне з'єднання PPR труби
 - 2.3. Виконати розтрубне з'єднання безнапірної ПВХ труби
 - 2.4. Виконати розтрубне з'єднання напірної ПВХ труби
2. Звіт про виконання роботи

Контрольні запитання

1. Принцип з'єднання полімерних труб

Залежно від властивостей полімеру кожен вид труб має свої різновиди з'єднання (загальна інформація – в Лекції 2.4.1. Види труб і способи їх з'єднання). В цій практичній роботі ми розглянемо способи з'єднання труб під час монтажу невеликих діаметрів.

Поліетиленові труби (ПЕ) з'єднуються за допомогою спеціальних компресійних фітингів (один зі способів з'єднання). Монтаж здійснюється за допомогою обтискного полімерного кільця та ущільнювального гумового кільця у фітингу. Вони

забезпечують герметичне з'єднання між відрізками труби. Особливої попередньої підготовки, крім зняття фаски із труби, не потребують. Вид з'єднання – роз'ємний.

Поліпропіленові труби (PPR) з'єднуються поліфузним зварюванням. Основою зварювання є одночасне нагрівання внутрішньої поверхні фітинга та зовнішньої поверхні кінця труби з подальшим з'єднанням оплавлених поверхонь. Вид з'єднання – НЕ роз'ємний.

Безнапірні ПВХ труби з'єднують розтрубним способом. У розтрубі вже передбачений особливий паз для розміщення в ньому гумового кільця, яке виконує функцію ущільнювача. Кільця ущільнювачів виготовляють з еластичного матеріалу з відмінними гідроізоляційними характеристиками та одностороннім скосом під кутом 45° для кращого введення прямої ділянки труби/фітинга в розтруб. Вид з'єднання – роз'ємний.

Напірні ПВХ труби з'єднують за допомогою склеювання з використанням хімічних клейових сумішей. Це – єдиний спосіб з'єднання напірних ПВХ труб. Такі труби та їх спосіб з'єднання **НЕ** розповсюджений в сантехнічній галузі, оскільки їх використовують тільки в холодному водопостачанні для поливальних садових мереж та басейнів. Під час нагрівання з'єднання може розклеїтися.

2. Порядок виконання роботи

2.1. Виконати компресійне з'єднання ПЕ труби

Уся робота здійснюється з дотриманням правил безпеки праці, вашої та довколишніх. Використання захисних окулярів та захисних рукавиць є обов'язковими умовами під час виконання цієї роботи.

1. Візуально оглянути елементи з'єднання

Для виконання роботи потрібно з'єднати три елементи: два патрубкі ПЕ труби Ø32 (Рис. 1) довжиною 0,3 м та муфту компресійну ПЕ Ø32 (Рис. 2). Всі елементи мають бути гладкими та без видимих дефектів.

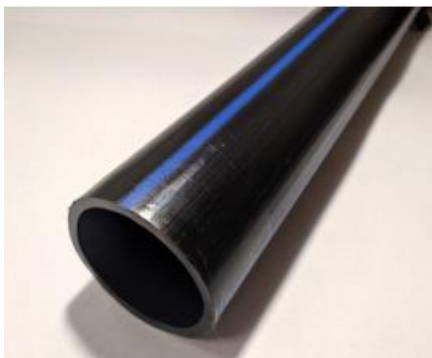


Рис. 1. Труба ПЕ Ø32



Рис. 1. Муфта з'єднувальна ПЕ Ø32

2. Розрізати трубу

Щоб отримати два патрубкі, потрібно розрізати трубу перпендикулярно до вісі за допомогою спеціального труборізу, ножиць або ножівки. Якщо використовуєте останню, для прямого перерізу краще використовувати навскісник.

3. Зачистити торці патрубків

Видалити задирки, що утворилися після різання, та зняти фаску з торця труби. Це слід зробити для того, щоб не завдати шкоди прокладці ущільнювача перехідника та для полегшення установки.

УВАГА! Зовнішня поверхня труби, яку вводять у корпус муфти, уздовж неї не має бути нерівностей або надрізів.

4. Підготовка до з'єднання

Відкрити блакитну накладну гайку з корпусу фітинга. Вдягнути накладну гайку на трубу, а потім натягнути біле фальцювальне кільце. Переконайтесь, що конус фальцювального кільця направлений у бік накладної гайки, а пряма (широка) частина – в бік корпусу фітинга/муфти.

5. Виконання з'єднання

Помістити трубу в корпус фітинга/муфти, долаючи гумову прокладку, обережно, щоб не пошкодити прокладку, проштовхнути до упору (внутрішнього стопорного кільця корпусу).

6. Завершення з'єднання

Прикрутити синю накладну гайку спочатку вручну, а потім, використовуючи трубний ключ, затягнути.

2.2. Виконати зварне з'єднання PPR труби

Уся робота здійснюється з дотриманням правил безпеки праці, вашої та довколишніх. Використання захисних окулярів та захисних рукавиць є обов'язковими умовами під час виконання цієї роботи.

1. Візуально оглянути елементи з'єднання

Для виконання роботи потрібно з'єднати три елементи: PPR трубу Ø20 (Рис. 3) довжиною 0,3 м, відвід 90° Ø20 (Рис. 4), муфту перехідну 20x25 (Рис. 5). Всі елементи мають бути гладкими та без видимих дефектів.



Рис. 3. PPR труба
Ø20



Рис. 4. Відвід 90° Ø20



Рис. 5. Муфта
перехідна 20x25

2. Нанести позначку глибини з'єднання

За допомогою фломастера або маркера позначити на трубі глибину з'єднання з фітингом, враховуючи з'єднувальну глибину муфти фітинга (Таблиця 1, стовпчик 2.).

При цьому необхідно враховувати, що кінець труби не має входити в муфту фітинга до упору.

Таблиця 1. Параметри процесу зварювання

Параметри процесу зварювання				
Діаметр труби, мм	Глибина зварювання, мм	Час нагріву, с	Час зварювання, с	Час охолодження, хв
1	2	3	4	5
20	14	6	4	3
25	16	7	4	3
32	20	8	4	4
40	21	12	6	4
50	22,5	18	6	5
63	24	24	6	6
75	28,5	30	8	8
90	33	40	8	10
110	39	50	10	10

3. Зачистити торці труби

За допомогою ножа очистити край труби. Якщо труба армована алюмінієм, очистити фрезою (Рис. 6.). Краще видалити два шари: верхній пластиковий та середній алюмінієвий. Видалення слід здійснювати на довжину входу труби у фітинг, яку визначають за Таблицею 1, стовпчик 2.



Рис. 6. Фреза для труб PPR

4. Нанести повздовжню позначку

Рискою позначити місце з'єднання на трубі та на фітингу для того, щоб уникнути повороту труби, що зварюється, щодо фітинга. Для цього можна використовувати монтажні позначки на фітингах.

5. Знежирення поверхні.

УВАГА! Без знежирення поверхонь, що зварюються, ідеальне з'єднання майже неможливе.

Використовуємо спеціальний знежирювач. Після цього етапу можна перейти до процесу нагрівання.

6. Насадити елементи з'єднання на насадки для з'єднання Ø20

Зібрати зварювальний поліфузний апарат, увімкнути в мережу живлення та нагріти до температури 250-270°C. Обов'язково дотримуватися вимог безпеки праці поводження з електроінструментом та з нагрівальними елементами. Температуру нагріву поверхні зварювального апарату перевірити технічним термометром.

НА нагріту насадку насамперед вдягають фітинг.

УВАГА! Якщо він не прилягає до насадки вздовж однаково щільно, його слід відбракувати, оскільки нерівномірне нагрівання сприяє неякісному зварюванню.

Після фітинга **В** нагріту насадку вставляємо трубу. Щільність прилягання має бути такою, як і у фітинга.

7. Нагріти з'єднувальні елементи.

Обидві частини нагрівати протягом часу, визначеного в Таблиці 1, стовпчик 3. Період нагрівання розпочинається з моменту, коли труба й фітинг одягнені на насадку за всією зазначеною довжиною. Якщо вони погано розміщені на насадці, можна здійснити невеликий поворот обох деталей (не більше 10°), перш ніж вдягнути їх на необхідну довжину. Під час прогрівання **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** повертати деталі, щоб уникнути стиснення матеріалу.

8. Зварювання елементів

Після нагрівання зняти трубу й фітинг із насадки та вставити трубу у фітинг, звертаючи увагу на повздовжні позначки, щоб уникнути повороту труби, що зварюється, щодо фітинга. З'єднання відбувається повільним, рівномірним рухом, без вісьового повороту. Труба вставляється у фітинг уздовж до позначки глибини зварювання.

У Таблиці 1, стовпчику 4 наведений максимальний час для з'єднання нагрітих деталей: від зняття з насадки до закінчення заглиблення труби у фітинг. У разі перевищення зазначеного часового періоду розплавленого шар може охолонути, що призведе до неякісного з'єднання. Свіжий шов слід зафіксувати протягом 20-30 с, поки не відбудеться часткове охолодження шва. Тоді зворотний вихід труби з фітинга в результаті зварювального тиску і зміни положення фітинга по відношенню до труби не можливі.

9. Охолодження

Слід зачекати стільки, скільки визначає Таблиця 1, стовпчик 5. Наповнення трубопроводу водою можливе лише через 1 годину після здійснення останнього зварювального шва.

Для з'єднання з другим фітингом виконати таку саму послідовність дій.

2.3. Виконати розтрубне з'єднання безнапірної ПВХ труби

1. Візуально оглянути елементи з'єднання

Для виконання роботи потрібно з'єднати три елементи: ПВХ-трубу Ø50 довжиною 0,5 м (Рис. 7), трійник косий 135 Ø50 (Рис. 8), відвід 45° Ø50 (Рис. 9). Всі елементи мають бути гладкими та без видимих дефектів.



Рис. 7.
**ПВХ труба
Ø50**



Рис. 8.
**Трійник косий
135° Ø50**



Рис. 9.
**Відвід
45° Ø50**

2. Очистити від бруду гладкі кінці труб та розтруби

Гладкі кінці труб і розтруби з гумовими кільцями слід добре очистити від забруднень (піску, бруду, пилу). Також варто перевірити, що фаска на гладкому кінці труби знята та має скіс приблизно 45°.

3. Перевірити правильність встановлення ущільнюючого кільця

Слід переконатися у правильності розташування гумового кільця в розтрубі, перевірити, чи немає на ньому прогинів або випуклостей.

4. Змастити кінець труби

Гладкі кінці труби, фітингів та гумові кільця в розтрубах слід змастити рідким милом/мильним розчином. Наносити рівномірним тонким шаром.

УВАГА! Заборонене використання нафтохімічних масел. Не можна, щоб на змащені поверхні потрапляв пісок або інші забруднення.

5. З'єднання труб

Гладкий кінець труби направляють у розтруб фітинга. Труба, що з'єднуються, має бути розташована на одній вісі з фітингом. Гладкий кінець труби ПВХ слід вставити в розтруб до упору, поставити позначку маркером/відмітити глибину посадки труби в розтруб та витягнути її на 10 мм назад для компенсації повздовжнього розширення під час нагрівання.

З'єднання здійснюється вручну

Для з'єднання з другим фітингом виконати таку саму послідовність дій.

2.4. Виконати розтрубне з'єднання напірної ПВХ труби

Уся робота здійснюється з дотриманням правил безпеки праці, вашої та довколишніх. Використання захисних окулярів та захисних рукавиць є

обов'язковими умовами під час виконання цієї роботи. Щоб уникнути вдихання парів клею, слід використовувати респіратор «пелюстка».

1. Візуально оглянути елементи з'єднання

Для виконання роботи потрібно з'єднати три елементи: напірну ПВХ трубу Ø20 (Рис. 10) довжиною 0,5 м та два відводи 90° Ø20 (Рис. 11). Всі елементи мають бути гладкими та без видимих дефектів.



Рис. 10. Напірна труба ПВХ



Рис. 11. Відвід 90° Ø20

2. На трубу нанести позначку глибини з'єднання з фітінгом

Від обробленого торця труби відміряти глибину фітінга та знежирити цю ділянку так само, як і його внутрішню поверхню.

3. Знежирити елементи з'єднання

Використайте спеціальний знежирювач: це підвищить якість та надійність з'єднання. Дочекайтеся повного висихання.

4. Нанести клей

За допомогою пензлика або аплікатора на зовнішню поверхню труби та на внутрішню поверхню фітінга рівномірно нанести клей. Краще не виходити за розмітку. Щоб клей не засох, швидко з'єднати підготовлені деталі. Після цього повернути трубу на чверть оберту, щоб рівномірніше розподілити клей поверхнями, що склеюються. Кантувати відвід у потрібному напрямку.

5. Очистити з'єднання

Через 10-15 секунд після з'єднання за допомогою ганчірки видалити надлишки клею, що виступили. Залежно від типу клейового складу монтаж клейових труб можна здійснювати не раніше, ніж через 2 години. До цього моменту склеєні деталі не можна навантажувати.

Для з'єднання з другим фітінгом виконати таку саму послідовність дій.

Звіт про виконання роботи

1. Прикріпити загальне фото всіх складових деталей до пункту 2.1 та фото виконаного з'єднання.

2. Прикріпити загальне фото всіх складових деталей до пункту 2.2 та фото виконаного з'єднання.

3. Прикріпити загальне фото всіх складових деталей до пункту 2.3 та фото виконаного з'єднання.

4. Прикріпити загальне фото всіх складових деталей до пункту 2.4 та фото виконаного з'єднання.

5. Прикріпити загальне фото всіх складових деталей до пункту 2.5 та фото виконаного з'єднання.