

## **Рекомендації**

---

**ІЗОЛЯЦІЯ З'ЄДНАНЬ ТЕПЛОГІДРОІЗОЛЬОВАНИХ ТРУБ ТА ЕЛЕМЕНТІВ  
ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ ПІДЗЕМНОГО ПРОКЛАДАННЯ ТЕРМОУСАДКОВОЮ  
ЕЛЕКТРОЗВАРНОЮ МУФТОЮ ТИП "ЕР-4"**

## 1 Галузь використання

Ця інструкція регламентує правила ізоляції з'єднань теплогідроізованих труб та елементів теплових мереж за допомогою муфти поліетиленової термоусадкової електрозварної (далі - "МТУЕЗ").

Даний тип ізоляційного комплексу ("EP-4") використовується при безканалній прокладці теплових мереж для ізоляції з'єднань теплогідроізованих труб та елементів з захисною поліетиленовою оболонкою діаметром від 315 мм до 1400 мм в польових умовах.

## 2 Правила виконання з'єднань теплогідроізованих труб та елементів теплових мереж

### 2.1 Комплектність

Ізоляційний комплект "EP-4" включає наступні елементи:

- компонент А (поліоль), суміш полієфірів з каталізаторами, пінорегуляторами і піноутворювачами, які при реакції з ізоціанатом (компонент Б) утворюють жорсткий пінополіуретан;
- компонент Б - ізоціанат;
- комплект муфти електрозварної:
  - муфта термоусадкова – 1 шт. (таблиця 1);
  - елемент нагрівний – 2 шт.;
- \* температурний перетворювач (термопара ХК), зафіксований в поліетилен між витками нагрівного елемента;
- корки вварні – 2 шт.;
- корки-обезповітрявачі – 2 шт.

Для виконання гідроізоляції потрібно:

- \* джерело живлення 220 В, 50 Гц;
- \* комплект зварювального обладнання: (зварювальний апарат, паяльник, пристрій для вварювання корків);
- \* ремені стяжні;
- \* накладки теплоізолюючі;
- \* термостійкі рушники;
- \* папір шліфувальний (шліфшкурка) з середньою дисперсністю зерен;
- \* розчинник (типу ацетон, етанол);
- \* ганчірка фланелева (обтирочний матеріал);
- \* балон з газом (пропан, бутан) і відповідні до газу в балоні пальники.

**Увага! Забороняється виконувати теплоізоляцію заливкою пінополіуретанової системи (ППУ) у випадку, коли температура електрозварної муфти та ПЕ оболонки виходить за межі (+15 ÷ +45)°С.**

**Температура компонентів ППУ системи і всіх елементів з'єднання повинна підтримуватися в межах (+15 ÷ +25)°С.**

**Забороняється зберігати компоненти ППУ при температурі нижче +10°С.**

### 2.2 Загальні вимоги до виконання з'єднань

Термоусадкові муфти необхідно насунути на оболонку перед монтажем (зварюванням) теплової мережі, не знімаючи захисної поліетиленової упаковки!!! Всі зварні з'єднання повинні бути проконтрольовані, а траса випробувана до початку проведення ізоляційних робіт.

## 2.3 Підготовка місця виконання теплогідроізоляції з'єднання

2.3.1 У місцях виконання теплогідроізоляції з'єднань траншеї повинні бути розширені та поглиблені (див. рис. 1).

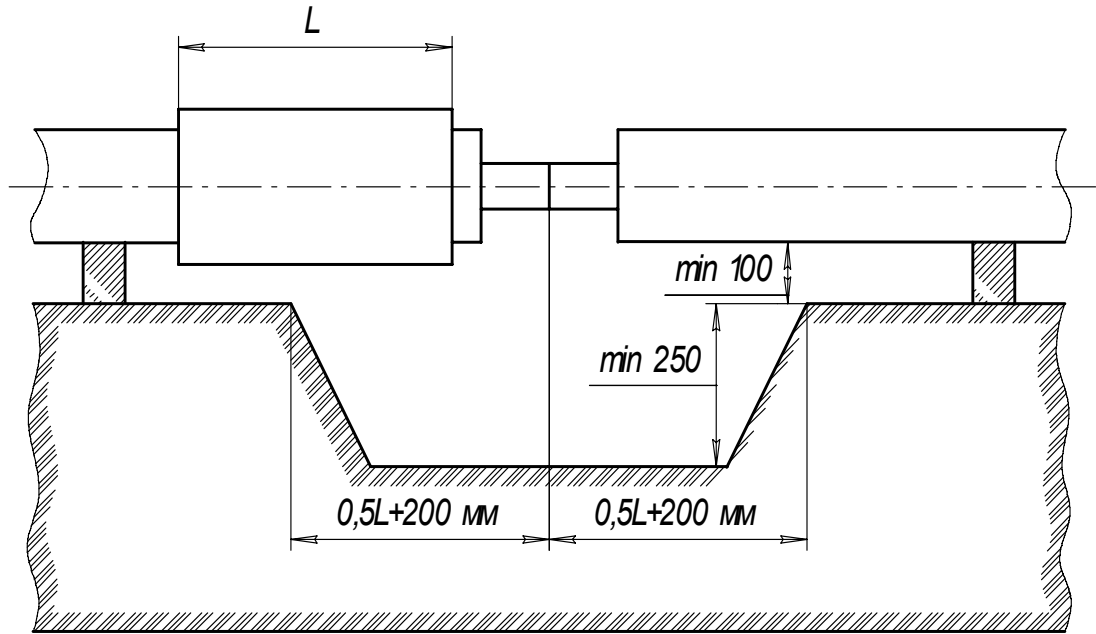


рис. 1

$L$  – довжина електроварної МТУ

2.3.2 Елементи, які стикуються з теплоізоляцією повинні бути сухі, очищені та знежирені, а саме:

- неізольовані кінці провідних труб;
- внутрішні поверхні термоусадкових муфт.

2.3.3 На торцях теплогідроізольованих елементів зрізати шар ППУ на глибину приблизно 20 мм.

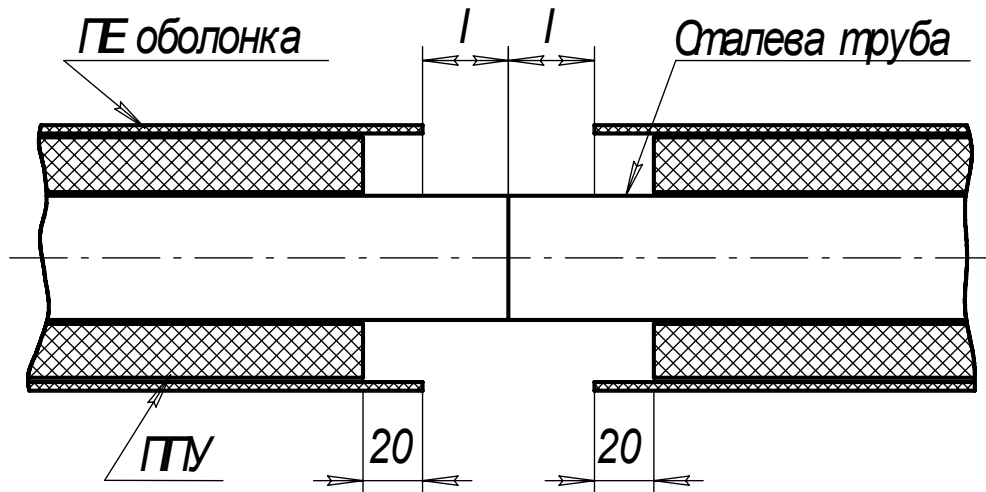


рис. 2

$l$  – довжина вільних кінців

## 2.4 Виконання гідроізоляції

2.4.1 Роботи виконувати в суху погоду. При невеликих опадах та при температурі вище +35°C забезпечити брезентове (або інше подібне) накриття над місцем проведення робіт.

Послідовність робіт по гідроізоляції з'єднань зображено на рис. 5.

2.4.2 Поверхні, на які буде накладатись термоусадкова муфта, очистити від бруду і жорсткого ППУ. Відміряти від торців поліетиленових оболонки однакові відрізки довжиною А.

$$A=(L - 2 \times l)/2, \text{ мм,}$$

де  $2 \times l$  – довжина неізолюваної ділянки з'єднання,  $L$  – довжина муфти. Знежирити, зачистити і протерти фланелевою ганчіркою поверхні оболонки шліфшкуркою на розмічену ширину з запасом 50 мм в кожную сторону (рис. 5, поз. 1).

2.4.3. Зварити нагрівні елементи (рис. 3), для чого:

2.4.3.1 Вивести контакти нагрівного елемента з поліетиленової стрічки на 100–120 мм (рис. 3) від її краю в бік, протилежний від з'єднання (рис. 5, поз. 2).

2.4.3.2 На кінцях нагрівних елементів зрізати зайвий поліетилен не досягаючи мідного нагрівного елемента 1-2 мм з кожною стороною.

2.4.3.3 Накласти нагрівні елементи на ПЕ оболонку, як показано на рис. 4. Один з кінців елемента жорстко зафіксувати в приладі для зварювання, до нього в торець підвести інший кінець та притиснути їх до зварної площини.

2.4.3.4 Зафіксувати зварний елемент, за допомогою паяльника встановити термопару.

2.4.3.5 Ввімкнути прилад в режим зварювання (тривалість 10-20 сек.)

2.4.3.6 Після зварювання охолодити шов протягом 2-3 хв.

2.4.4 Підготовка і усадження муфти.

2.4.4.1 Зняти захисну плівку з термоусадкової муфти і перемістити таким чином, щоб її торці співпали з мітками на ПЕ оболонці (рис. 5, поз. 2).

2.4.4.2 Зробити мітки на муфті на відстані А (мм) від кожного її торця.

2.4.4.3 Обмежити зони прогріву термостійкими рушниками для захисту поліетиленових оболонки і муфти (рис. 5, поз. 3).

2.4.4.4 Усадження кінців муфти здійснюється постійним плавним переміщенням слабкого полум'я газового пальника по діаметру з поступовим переміщенням його вздовж осі труби.

Полум'я слід спрямовувати під кутом від середини до торця муфти. Починати нагрів від краю муфти (рис. 5, поз. 4). Після початку усадження прогрітого кінця, полум'я слід перемістити вздовж осі муфти до її середини, періодично повертаючись до прогрітого кінця до повної його усадки (рис. 5, поз. 5).

Аналогічно усадити другий кінець муфти (рис. 5, поз. 6, 7). **Не перегрівати поверхонь муфти і оболонки, щоб не пошкодити їх!** Усадку закінчити, коли кінці муфти будуть щільно прилягати до поліетиленової оболонки. Після усадження зняти термостійкі рушники.

Довжина стикування усаджених кінців муфти з поліетиленовими оболонками повинна дорівнювати довжині їх взаємного перекриття з кожною стороною (рис. 5, поз. 8).

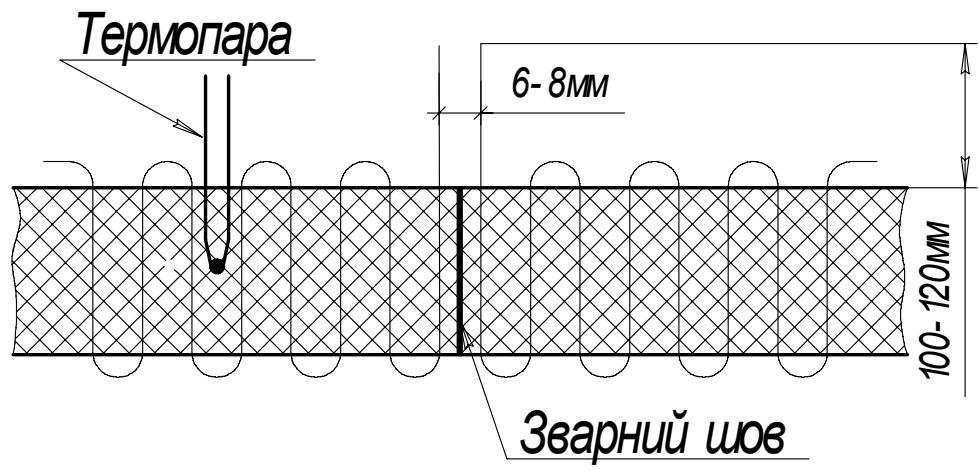


рис. 3

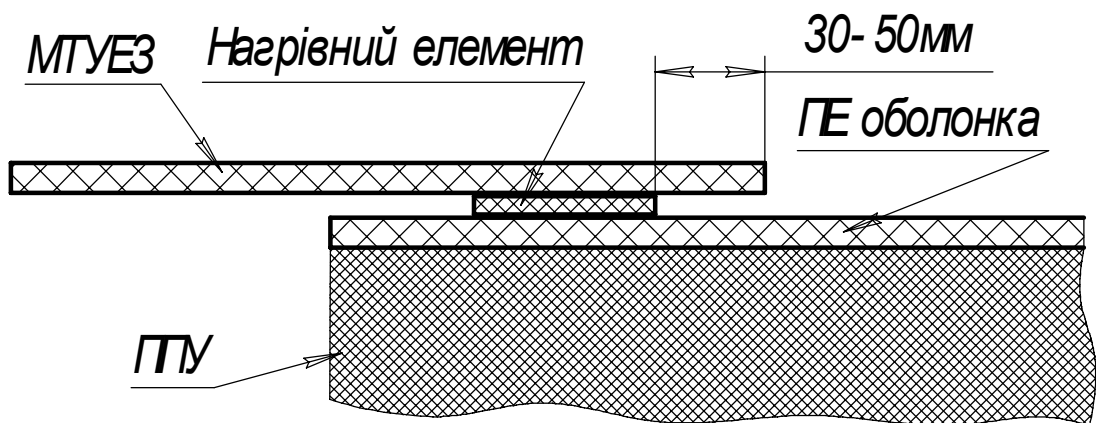


рис. 4

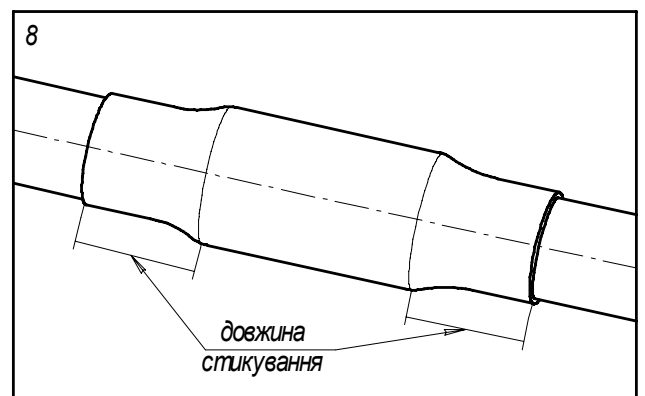
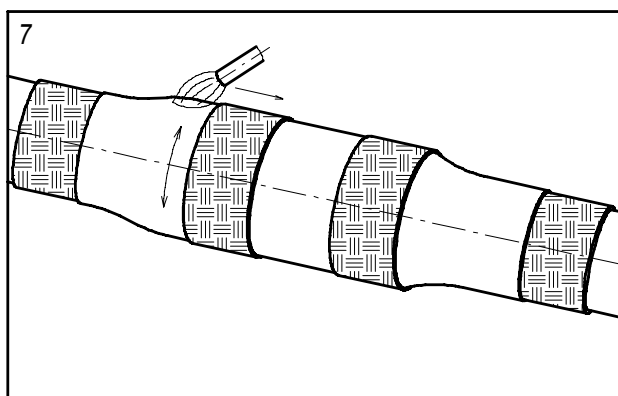
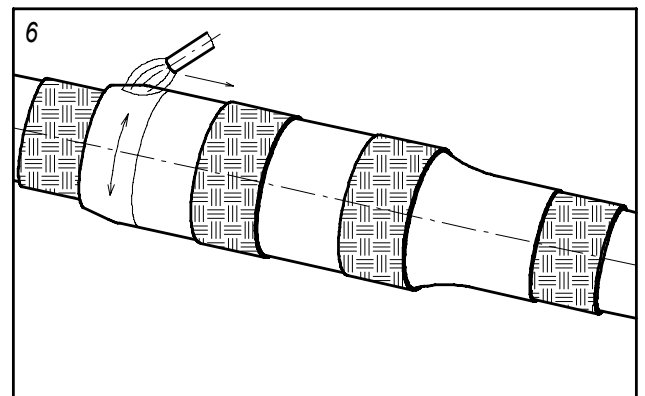
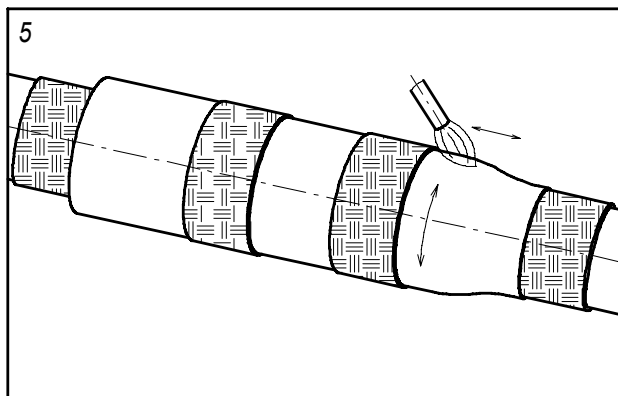
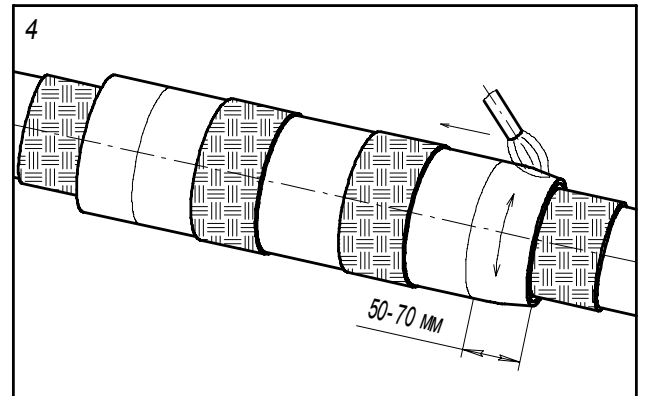
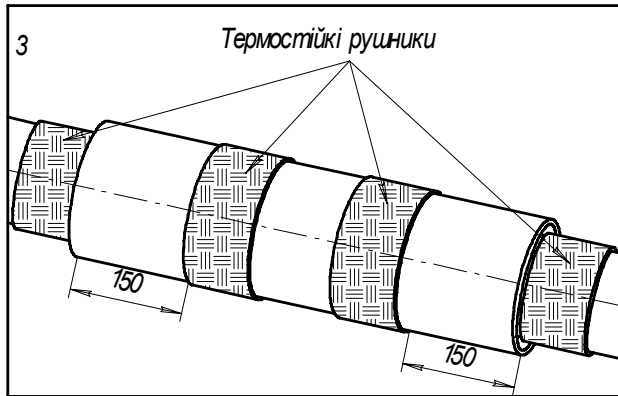
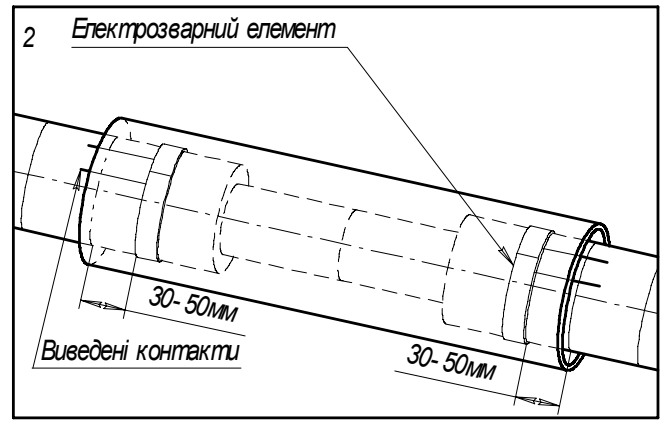
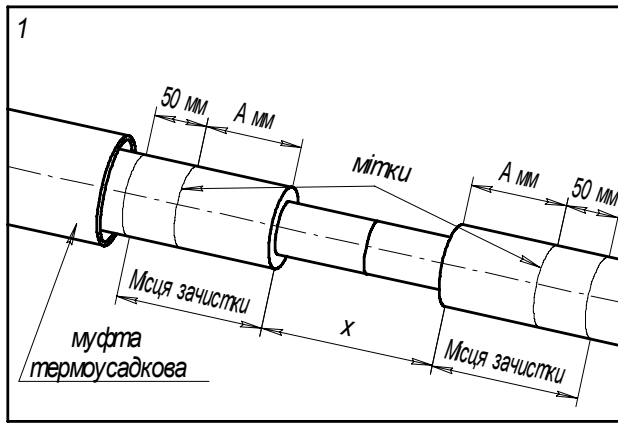


рис. 5

**Увага! Зварювання починати після охолодження МТУ до 35°C.**

2.4.5 Зварювання.

2.4.5.1 Контакти нагрівного елемента зачистити та під'єднати до силових кабелів.

2.4.5.2 Під'єднати терморпару до приладу.

2.4.5.3 Ввімкнути прилад і ввести з клавіатури всі необхідні для цього дані (особистий секретний код, час і дату запуску приладу, типорозмір муфти, що зварюється, номер муфти).

2.4.5.4 Вивести прилад на робочий режим (ввімкнути прилад на 1-2 хв, не вмикаючи режиму зварювання).

2.4.5.5 Обтиснути місця контакту (ПЕ оболонка, нагрівний елемент та муфта) теплоізоляційними накладками і ременями.

2.4.5.6 Ввімкнути режим зварювання і дочекатись завершення процесу. Процес зварювання відображається на дисплеї приладу (зміна температури в зоні зварювання). При досягненні заданої температури зварювання подача струму в силове коло припиняється і на дисплей виводиться повідомлення про завершення процесу.

2.4.5.7 Після завершення зварювання від'єднати силові контакти від нагрівних елементів, терморпар, а стяжні ремені утримувати на муфті до повного її охолодження.

## **2.5 Перевірка герметичності муфтового з'єднання**

2.5.1 Перевірка проводиться після того, як поверхні муфти і поліетиленових оболонок (після зварювання) охолонуть до температури навколишнього середовища.

2.5.2 Випробовування на герметичність муфтового з'єднання виконувати у наступній послідовності:

2.5.2.1 Зробити дві мітки на відстані 100 мм від середини муфти;

2.5.2.2 Просвердлити в цих місцях отвори  $\varnothing$  22 мм;

2.5.2.3 В один отвір встановити корок з манометром;

2.5.2.4 В другий отвір встановити корок з ніпелем, для підводу стиснутого повітря;

2.5.2.5 обробити торці муфти мильною (або іншою) піною;

2.5.2.6 Відкрити вентиль подачі повітря в муфту і створити тиск 0,02 МПа;

2.5.2.7 При цьому повітря не повинно виходити з-під муфти.

## **2.6 Виконання теплоізоляції з'єднань**

Послідовність робіт з теплоізоляції з'єднань відображена на рисунку 6. Роботи виконувати за допомогою спеціальної заливної машини з автоматичним дозуванням компонентів, або вручну з фасованих комплектів.

2.6.1 Перед заливкою системи ППУ температура поверхні муфти повинна бути вищою за  $+15^{\circ}\text{C}$  і нижчою за  $+45^{\circ}\text{C}$ . При необхідності її потрібно підігріти.

2.6.2 Підготувати комплекти компонентів пінополіуретанової системи.

2.6.3 Відміряні дози компонентів одночасно злити до заливної посудини (рис. 6, поз 1).

2.6.4 Інтенсивно змішувати компоненти в заливній посудині з допомогою мішалки протягом 10 – 15 сек. до утворення однорідної суміші (рис. 6, поз. 2).

Отриману суміш, швидко (за 10 – 15 сек.) влити в заданий об'єм через заливний отвір муфти (рис. 6, поз. 3). Температура ППУ системи під час заливки повинна бути в межах  $(+15 \div +25)^{\circ}\text{C}$ .

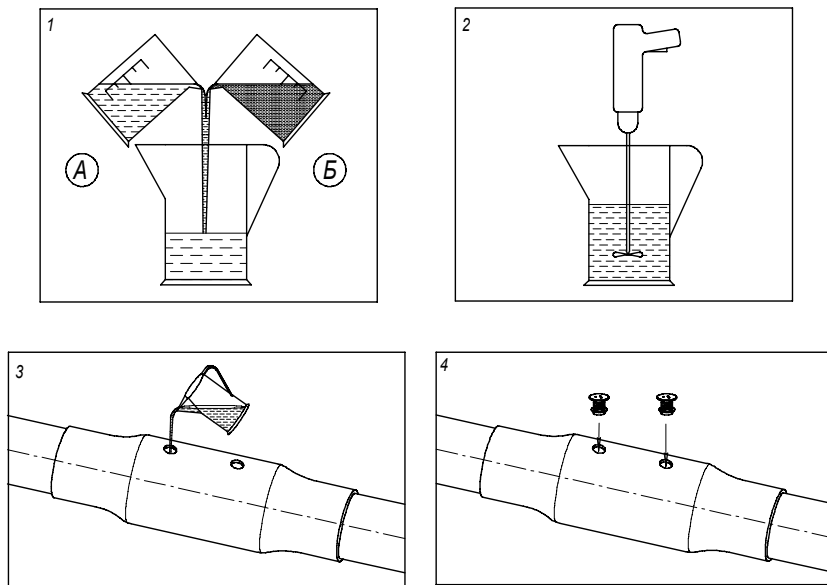


рис. 6

2.6.5 Вставити в отвори корки-обезповітрявачі так, щоб через отвори в корках виходили гази (рис. 6, поз. 4).

2.6.6 Виконання гідроізоляції заливних отворів виконати через 4 год. після повного затвердіння ППУ (при температурі оточуючого середовища нижче  $+5^{\circ}\text{C}$  місце муфтування накрити наметом і протягом вказаного часу підтримувати в ньому температуру вище  $+5^{\circ}\text{C}$ ).

## 2.7 Виконання гідроізоляції заливних отворів

Послідовність гідроізоляції заливних отворів з допомогою вварних корків.

2.7.1 Через 4 години після заливки ППУ, з заливних отворів вийняти корки-обезповітрявачі.

2.7.2 Вичистити залишки піни в зоні отворів і розсвердлити їх за допомогою спеціального конічного свердла (розвертки).

2.7.3 Використовуючи спеціальний нагрівач (прилад для вварювання корків), прогріти отвір і вварний корок до часткового оплавлення їхніх контактних поверхонь (рис. 7, поз. 1).

2.7.4 Притримуючи кліщами за технологічний ливник, вставити вварний корок в отвір так, щоб його верхня частина знаходилась в одній площині із муфтою, і утримувати його доти, поки він остаточно не зафіксується в такому положенні. Аналогічно виконати гідроізоляцію другого отвору (рис.7, поз. 2).

2.7.5 Після завершення гідроізоляції технологічні ливники відрізати.

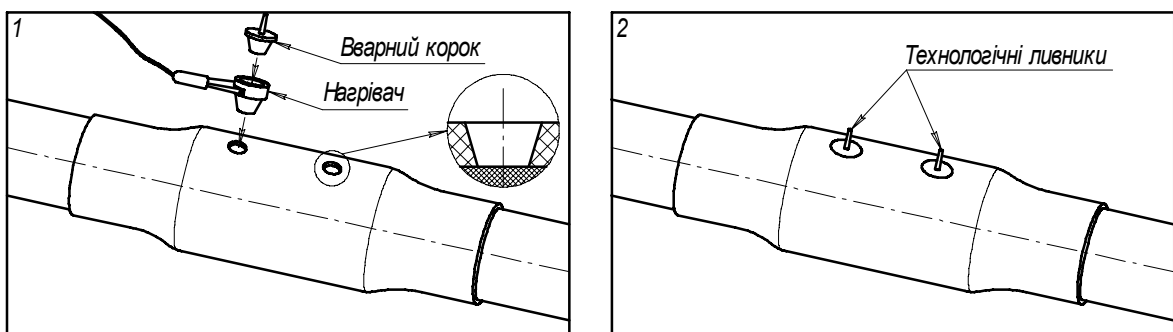


рис. 7

### 3.1 Охорона праці при роботі з компонентами пінополіуретанової системи

3.1.1 При виконанні ізоляційних робіт необхідно пам'ятати, що дифенілметандіізоціанат, який містить компонент Б, являється шкідливим для здоров'я людини при вдиханні парів, подразнює очі, дихальні органи і шкіру; відноситься до шкідливих речовин 2 класу небезпеки згідно ГОСТ 12.1.007 – 76. Особи з особливою чутливістю дихальних шляхів (напр.: астма, хронічний бронхіт) до роботи з дифенілметандіізоціанатом не допускаються.

3.1.2 Компонент Б зберігати в герметично закритих ємностях при температурі (+10÷+30)°С окремо від продуктів харчування кислот і лугів. Захищати від попадання вологи (при реакції з водою утворюється CO<sub>2</sub> в закритих ємностях виникає небезпека розриву резервуарів в результаті підвищення тиску). Згоряння супроводжується виділенням токсичних речовин: оксид вуглецю, чадний газ, пари ізоціанату, сліди ціанистого водню. При гасінні пожежі необхідний захист органів дихання з незалежним притоком повітря. Засоби пожежегасіння: CO<sub>2</sub> піна, вогнегасний порошок, при великих пожежах – розпилений потік води.

3.1.3 При забрудненні одягу поліізоціанатом необхідно дезактивувати його 5 – 10% розчином аміаку протягом доби з наступним пранням в мильній воді. При попаданні компоненту Б на шкіру негайно промити уражене місце теплою водою з милом. При попаданні в очі необхідно терміново промити великою кількістю води, після чого 1%-ним розчином кухонної солі, потім – знову водою, звернутися до лікаря. При отруєнні парами ізоціанату, потерпілого негайно вивести на свіже повітря; прополоскати ротovu порожнину 2% розчином соди, випити тепле молоко з содою. При затрудненні дихання звернутися до лікаря.

3.1.4 Знешкодити пролитий поліізоціанат можна наступним чином:

- накрити рідину зв'язуючим матеріалом (вологим піском, тирсою, матеріалом на основі силікату калію);
- через одну годину зібрати в ємність для відходів. **НЕ ЗАКРИВАТИ!** (утворюється CO<sub>2</sub>);
- зволожити і поставити на відкритому повітрі на 7 – 14 днів. Утворюється тверда нерозчинна речовина (полікарбамід).

3.1.5 Компонент А на основі поліефірів викликає слабу подразнюючу дію на шкіру, очі і дихальні шляхи; належить до малотоксичних речовин 4 класу небезпеки.

3.1.6 Вимоги до зберігання, засоби захисту і засоби пожежегасіння аналогічні як і для поліізоціанату.

3.1.7 Уникати нагрівання вище +50°С!

3.1.8 При попаданні компоненту на шкіру необхідно його змити великою кількістю води з милом.

3.1.9 При розливі компоненту А, його можна дезактивувати з допомогою компоненту Б. В результаті реакції через 20 – 30 хв. після змішування утворюється пінополіуретан, який утилізують.

### 3.2 Вимоги охорони праці при роботі з газовими балонами

3.2.1 Експлуатація, зберігання і транспортування балонів з газом на підприємстві повинні здійснюватись відповідно до "Правил безпеки систем газопостачання України".

3.2.2 До роботи з газовим пальником і газовим балоном допускаються працівники, які пройшли відповідне навчання і мають відповідний допуск. Не направляти полум'я на горючі матеріали (система ППУ). Розчинник і обтирочний матеріал змочений ним зберігати подалі від газового балона і полум'я пальника.

Робітники, які обслуговують балони, мають бути навчені відповідно до ст.7.2.2 чинних "Правил будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском" (НПАОП 0.00 – 1.07.-94).

3.2.3 Не допускається обезжирювати поверхню (розчинником) в рукавицях, в яких проводять роботи з пальником (можливе їх займання).

При експлуатації балонів забороняється повністю виробляти газ, який в них знаходиться. Залишковий тиск газу в балоні повинен бути не менше 0,05 МПа.

Випускання газу із балона має здійснюватись через редуктор, який забезпечуватиме тиск  $0,15 \div 0,4$  МПа.

Балони з газом повинні знаходитись на відстані не менше, ніж 5 м від джерел тепла з відкритим вогнем (від пальника).

### **3.3 Вимоги охорони праці при роботі з електрообладнанням**

3.3.1 Технічна експлуатація електроустановок повинна здійснюватися згідно ГОСТ 12.1.019, “Правил устройства электроустановок” і “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей”.

3.3.2 Обслуговуючий персонал повинен мати не менше 2-ої групи електробезпеки (до 1000 В згідно “Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів”).

3.3.3 Заземлення електрозварювального обладнання слід виконувати до його під'єднання до мережі і зберігати до від'єднання від мережі.

3.3.4 Електрозварювальне обладнання на весь час роботи слід заземлити мідним проводом перерізом не менше  $6 \text{ мм}^2$ . Заземлення здійснюється через спеціальний болт, що має бути на корпусі апарата.

3.3.5 Під'єднання до мережі живлення та відключення від неї зварювального обладнання повинні виконувати електротехнічні працівники підприємства, які експлуатують цю електромережу.

3.3.6 Прилад на час його пересування має бути відключений від мережі.

3.3.7 Під'єднання нагрівачів до приладу та від'єднання їх по закінченні зварювальних робіт проводити при вимкненому вхідному вимикачі напруги. Для попередження випадкового ввімкнення вхідного вимикача напруги слід вивішувати на його приводі плакат “НЕ ВМИКАТИ! ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ”.