

Справжній каталог вводить Вас у світ продукції підприємства «Сантехмонтаж».

Сподіваємося, що цей каталог виявиться корисним для Вас та прискорить вирішення питань щодо застосування енергосберігаючих теплогідроізованих труб.

Даний каталог, восьме видання якого ми Вам представляємо, перероблен з урахуванням вимог виданого у 2007 р. Державного стандарту України «Трубопроводи Попередньо теплоізововані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж» ДСТУ Б В.2.5-31:2007.

Якщо, не дивлячись на це у Вас є якісь питання, звертайтеся до нас.

Ми завжди уважні та готові допомогти Вам!

49041, м. Дніпро, вул. Трудових резервів, 5

тел. +380675655449, +380679023878, +380677182486
+380679211063

Восьма редакція, змінена, доповнена
2019 р.

ЗМІСТ

	Стр.
Вступ	5
<i>«Кілька слів про силікатноемалеві покриття...»</i>	6
ТРУБИ ЕМАЛЬОВАНІ ПО ВНУТРІШНЬОЇ І ЗОВНІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ТА З'ЄДНУВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ДО НИХ	8
1. Труби емальовані по внутрішній поверхні та з'єднувальні елементи до них	9
1.1. Інформація	12
1.2. Пакування	12
1.3. Зберігання та транспортування	13
1.4. Монтаж трубопроводів з емальованих труб	14
2. Труби із зовнішнім емалевим покриттям і елементи до них	15
ТРУБИ ТЕПЛОГІДРОІЗОЛЬОВАНІ (в т.ч. емальовані теплогідроізольовані) ТА З'ЄДНУВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ДО НИХ	16
3. Труби емальовані теплогідроізольовані та елементи до них	17
4. Труби теплогідроізольовані в оболонках та з'єднувальні елементи до них	18
4.1. Земляні роботи	21
4.2. Розміри траншей	21
4.3. Приямкі для зварювання та ізоляції стиків труб у траншеї	23
4.4. Засипка трубопроводів	23
4.5. Якість пісків для засипки	24
4.6. Транспортування і складування	25
4.6.1. Транспортування	25
4.6.2. Розвантаження	26
4.6.3. Складування	27
4.7. Монтаж трубопроводів теплових мереж	28
4.7.1. Підготовчі роботи	28
4.7.2. Прокладка трубопроводів	29

4.7.3. Зварні з'єднання емальованих і емальованих попередньоізольованих труб та елементів до них	31
4.7.4. Ізоляція зварних з'єднань	32
4.7.5. Умови виконання ізоляції зварних з'єднань	32
4.7.6. Техніка безпеки при виконанні теплогідроізоляції	35
4.7.7. Гідроізоляція	36
5. Система аварійної сигналізації	41
5.1. Загальна характеристика	41
5.2. Імпульсна система сигналізації	41
5.2.1. Характеристика	41
5.2.2. Функції системи сигналізації	42
5.2.3. Опис системи сигналізації	42
5.2.4. Технологія монтажу системи сигналізації	43
5.2.5. Конструкція системи аварійної сигналізації	45
5.3. Схема аварійної сигналізації	49
5.4. З'єднання дротів аварійної сигналізації	50
6. Ізоляція трубопроводів (паропроводів) з температурою носія 150°C і вище	56
ТРУБИ «SPIRO» З ОЦИНКОВАНОЇ СТАЛІ	57
ПОЛІЕТИЛЕНОВА ТРУБА-ОБОЛОНКА	58
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ ЗІ СТАЛЕВИХ ТРУБ З ТЕПЛОВОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ З ПІНОПОЛІУРЕТАНУ	60
7. Проектування теплових мереж	61
7.1. Вибір труб та деталей	61
7.2. Перевірка теплопроводів на стійкість	75
7.3. Захист від корозії	78
7.4. Проектування безканальної прокладки	78
7.5. Розрахунок навантажень опори	82
7.6. З'єднання ізольованих труб і фасонних виробів	83
7.7. Система аварійної сигналізації(САС)	83

КАТАЛОГ ПРОДУКЦІЇ	86
01 - Труба пряма	87
Відвід:	90
02 - Відвід крутовигнутий	91
03 - Відвід вигнутий	92
04 - Відвід зварний	93
Трійник:	95
05 - Трійник прямий	96
06 - Трійник кутовий	96
07 - Трійник паралельний	96
Нерухома опора:	98
08 - Нерухома опора пряма	99
09 - Нерухома опора кутова	99
10 - Перехід	101
11 - Комплект гідроізоляції стиків	104
12 -Компенсатор сильфонний осьовий	107
13 - Ковпак кінцевий термоусадковий	110
14 - Кільце гумове	112
15 - Труба емальована	114
16 - Відвід емальований	115
17 - Ізоляційні циліндри (шкаралупи) з пінополіуретану	116
18 - Труба «SPIRO» з оцинкованої сталі	117
19 - Поліетиленова труба-оболонка	119
P - Труба паропроводу	120

Наше підприємство спеціалізується на випуску теплогідроізованих емальованих труб, шкаралуп та усіх елементів трубопроводів, а також веде шеф-монтаж, при роботі з цими трубопроводами.

За більш ніж 45 років роботи в області будівництва, капітального ремонту та реконструкції систем тепло- та водопостачання у такому мегаполісі, як Дніпро нам доводилося по декілька разів проводити заміну трубопроводів не тільки в будинках старої споруди, але і в будинках, термін експлуатації яких не перевищував 10 років.

Ми переконалися, що від надійності інженерних комунікацій сьогодні залежить не тільки безперебійна подача тепла й води у будинки, але й величезна економія матеріальних, фінансових та енергетичних ресурсів.

Загальновідомо, що звичайна незахищена труба придатна не більше 7 років. **Ми ж пропонуємо захищені від усіх видів корозії труби, які будуть служити Вам 50 років!**

Перший серйозний крок щодо збільшення терміну служби трубопроводів ми зробили у 1994 році, звівши в експлуатацію лінію емальовання внутрішньої поверхні труб і деталей трубопроводів Ø от 15 до 219 мм.

Освоївши внутрішній захист труб від усіх видів корозії, у 1996 році ми впровадили технологію теплогідроізоляції труб жорстким пінополіуретаном методом "труба в трубі" Ø 25- 1020 мм та фасонних деталей до них.

Виготовлення емальованих труб із теплогідроізоляцією з жорсткого пінополіуретану є "ноу-хау" підприємства та у 1997 році підтверджено Патентом України № 20660А.

У світлі затверджених Держбудом України в 2005 році норм проектування житлових будинків ДНБ В.2.2-15-2005 "Житлові будинки. Основні положення", де регламентовані до застосування трубопроводи з терміном служби не менше 40 років, застосування теплогідроізованих, емальованих і емальованих теплогідроізованих труб набуває первинного значення.

Хотіли б звернути Вашу увагу, що труби з подібною ізоляцією зберігають не тільки тепло, але й холод у трубах, вироблений кріогенними установками.

За майже 25 річний досвід роботи з теплогідроізованими, емальованими і емальованими теплогідроізованими трубами дозволив нам досконально вивчити специфіку не тільки виробництва, а і їх монтажу. Підготував до видання 9-ту, більш розширену версію каталога продукції підприємства, привівши його у відповідність з ДСТУ БВ.2.5-31:2007, ми хочемо поділитися накопиченим досвідом і прискорити Ваше рішення щодо застосування енергозберігаючих теплогідроізованих емальованих, емальованих теплогідрозолірованих труб і теплогідроізованих труб та фасонних елементів до них.

Кілька слів про силікатноемалеві покриття ...

Відтоді як людина навчилася виплавляти метал, перед ним виникло питання: як зберегти його від корозії.

До числа найбільш надійних і універсальних засобів захисту металевих виробів від корозії відноситься емалювання, що поєднує властивості міцності металу - сталі з високою хімічною стійкістю силікатних емалей. Силікатна емаль - затверділа, переважно склоподібна неорганічна маса, основою якої є кремнезем. Ця емаль наплавляється одним або декількома шарами на металевий виріб, наприклад, на сталеві труби і фасонні вироби. Коли говорять про якості і властивості скла, не можна забувати про одну з найважливіших його переваг - здатності зберігатися без руйнувань протягом багатьох тисячоліть.

Археологічні розкопки підтверджують, що найбільш стародавнє скло та покриття з нього, виготовлені людиною мають п'ятитисячолітній вік.

Основою створення силікатних покриттів є природні силікати та інші мінерали. Відомо, що елементи - кремнезем, алюміній, залізо, кобальт, нікель, натрій, магній, літій, калій і ін. Складають 98% маси земної кори і є основою для застосування в силікатній промисловості.

За кордоном емальовані труби і деталі до них виготовляються з зовнішнім, внутрішнім і двостороннім силікатноемалевим (стеклоемалевим) покриттям.

Найбільш великими виробниками емальованих труб в США, є фірми «Пфаудлер», «АТ Сміт-корпорейшн» і його дочірнє підприємство «Глоскаут Продактс». Заводи фірми розміщені також в Англії, Мексиці, Австралії, Німеччині, Швейцарії та Японії.

Найбільшим виробником силікатно - емалевої фрити є фірма «Ферро», яка поставляє фриту практично в усі розвинені країни Америки і Європи.

Виробництво емальованих труб є у Франції, Угорщині, Україні, Росії та інших країнах.

У структурі виробництва труб США випуск емальованих труб за обсягом близький, а в окремі роки і перевершує виробництво труб з нержавіючих сталей.

Емальовані труби з зовнішнім покриттям використовуються для виготовлення теплообмінної апаратури.

Внутрішнє сілікатноемалевоє покриття використовують для пневмо- і гідротранспорту, транспортування нафти, різних мінеральних кислот, лугів, гарячої води і пара агресивних середовищ з температурою експлуатації до 250 °С.

Двостороннє покриття використовується для підземних трубопровідних магістралей, пароперепускних барботажних труб, труб - дефлегматорів, економайзерів. Емальовані труби широко використовуються для судових котлів, для котлів, що працюють на паливі з великим вмістом сірки. У Німеччині організовано виробництво емальованих трубчастих теплообмінників високого тиску. В Англії емальовані труби застосовуються для систем підігріву повітря судових котлів, транспортування сірчаноокислих пульп з абразивами.

Наше підприємство з 1994 року має в своєму складі цех з емалювання внутрішньої і зовнішньої поверхні труб. За 25 років роботи нами виготовлено близько 270 км емальованих труб. У місті Дніпро практично усі магістральні трубопроводи опалення, гарячого та холодного водопостачання у підвалинах житлових будинків місцевих Рад замінені на емальовані, що дозволило місту друге десятиліття прожити без серйозних аварій і перебоїв в подачі води і тепла населенню.

У 2018 році подовжено дію Технічних умов ТУ У 03329723.003-98 на труби емальовані і з'єднувальні елементи до них **до 21.06.2023 року.**

Коди по ДКПП 27.22.10 (24.20.11)

**ТРУБИ ЕМАЛЬОВАНІ ПО ВНУТРІШНЬОЇ І
ЗОВНІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ТА
З'ЄДНУВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ДО НИХ**

1. ТРУБИ ЕМАЛЬОВАНІ ПО ВНУТРІШНЬОЇ І ЗОВНІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ТА З'ЄДНУВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ДО НИХ

Технічні умови ТУ У 03329723.003-98 "Труби та з'єднувальні елементи сталі емальовані" поширюється на емальовані по внутрішній поверхні сталеві труби і з'єднувальні елементи, призначені для транспортування холодної та гарячої води, пластових і термальних вод, для систем опалення та облаштування нафтових родовищ.

Температура експлуатації не повинна перевищувати 150° С, а тиск 16 атм.

Емалюванню належать :

- ◆ труби безшовні гарячодеформовані згідно з ГОСТ 8731-74 и ГОСТ 8732-78 зі сталі марок 10,20, зовнішнім діаметром 15-219 мм, товщиною стінки до 6,0 мм.
- ◆ труби електрозварні прямошовні згідно з ГОСТ 10704-91 и ГОСТ 10705-80 зі сталі марок 10,20, зовнішнім діаметром 21,3-219 мм, товщиною стінки до 6,0 мм.
- ◆ труби зварні неоцинковані згідно з ГОСТ 3262-75 зі сталі марок Ст1, Ст2, Ст3; зовнішнім діаметром 21,3-219 мм, товщиною стінки 2,8-5,0 мм.
- ◆ Відводи крутовигнуті згідно з ГОСТ 17375-83 зі сталі марки 20 умовним проходом 25,0 – 219,0 мм, товщиною стінки 2,5-8,0 мм;
- ◆ трійники згідно з ГОСТ 17376-83 зі сталі марки 20 умовним проходом 25,0 – 219,0 мм, товщиною стінки 2,5-8,0 мм; переходи згідно з ГОСТ 17378-83 зі сталі марки 20 умовним проходом 40,0 – 219,0 мм, товщиною стінки 2,5-8,0 мм;
- ◆ зварні з'єднувальні елементи типів, конструкції, розмірів і технічними вимогами по стандартам підприємства і погоджені зі споживачем зі сталі марок ст.1,ст.2,ст.3. згідно з ГОСТ 3262-75.

Дослідження вчених Придніпровської академії будівництва та архітектури довели, що при зміні звичайних сталевих труб на емальовані можна зменшити на один діаметр перетин розрахункових трубопроводів, так як при застосуванні емальованих труб на 20% збільшується пропускна здатність трубопроводів. Цим самим знижується металоемність і вартість.

В проектній практиці через відсутність даних про гідравлічні характеристики емальованих труб, вони проектується як звичайні сталеві, що створює необґрунтований запас пропускної здатності (в таблиці нижче вказані дані втрат напору в емальованих трубах).

ВТРАТИ НАПОРУ В ЕМАЛЬОВАНИХ ТРУБАХ

Втрата Q л/с	Швидкість V, м/с, й питомі втрати напору Δh , мм.вод.ст., при умовному діаметрі трубопроводу d_y , мм											
	15		20		25		32		40		50	
	V	Δh	V	Δh	V	Δh	V	Δh	V	Δh	V	Δh
0,1	0,54	40	0,29	18	-	-	-	-	-	-	-	-
0,2	1,09	75	0,59	43	0,35	8	-	-	-	-	-	-
0,3	1,63	150	0,88	57	0,53	17	0,30	7	-	-	-	-
0,4	2,18	250	1,18	80	0,70	21	0,40	7	-	-	-	-
0,5	2,72	375	1,47	110	0,88	32	0,50	11	-	-	-	-
0,6	3,26	560	1,76	150	1,05	40	0,60	21	-	-	-	-
0,7	3,81	800	2,06	190	1,23	52	0,70	22	-	-	-	-
0,8	-	-	2,35	245	1,41	70	0,80	25	0,60	10	0,36	7
1,0	-	-	2,94	375	1,76	91	1,00	37	0,76	12	0,45	8
1,2	-	-	3,53	520	2,11	124	1,20	50	0,91	19	0,54	12
1,4	-	-	-	-	2,46	161	1,4	65	1,06	29	0,63	18
1,6	-	-	-	-	2,81	220	1,60	83	1,21	35	0,72	21
1,8	-	-	-	-	3,17	280	1,80	101	1,36	50	0,82	23
2,0	-	-	-	-	3,52	350	2,00	120	1,51	61	0,91	25
2,5	-	-	-	-	4,40	605	2,50	233	1,89	180	1,13	47

Зіставлення даних таблиці дозволяє оцінити ефективність труб з внутрішнім емалевим покриттям. При діаметрах труб 15 – 25 мм втрати напору в емальованих трубах менше у 2 – 5 раз; а при діаметрах 32-50 мм – менше в 2.2. – 1.5 рази, ніж у не нових сталевих трубах.

Однією з основних гідравлічних характеристик труб є коефіцієнт тертя λ , залежний від шорсткості Δ . Металографічними дослідженнями встановлено, що еквівалентна шорсткість емалевого покриття труб встановлює $\Delta = 0,012$ мм., що приблизно у 50 разів менше шорсткості сталевих водопровідних труб після декількох років експлуатації ($\Delta_{ст} = 0,6$ мм).

Порівняти гідравлічні характеристики сталевих "чорних" та емальованої труби можливо наступним чином.

Рівність втрат напору в обох трубах виражається співвідношенням (індекс "1" відноситься до сталевих "чорних" труб, індекс "2" відноситься до емальованих труб):

$$h_{12} = \frac{\lambda_1 \cdot \frac{L_1 V_1^5}{d_1^{5,33}}}{\lambda_2 \cdot \frac{L_2 V_2^5}{d_2^{5,33}}} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \cdot \frac{L_1 V_1^5}{L_2 V_2^5} \cdot \frac{d_2^{5,33}}{d_1^{5,33}} \quad (1), \text{ де } \lambda - \text{коефіцієнт тертя, } L - \text{довжина, } V - \text{швидкість рідини,}$$

$d - \text{діаметр труби, } g - \text{прискорення вільного падіння.}$

Прирівнюючи витрати рідини в сталевій та емальованій трубі, отримуємо співвідношення між гідравлічними і геометричними характеристиками труб:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{L_2}{L_1} \cdot \frac{d_1^{5,33}}{d_2^{5,33}} \quad (2)$$

У Інженерних розрахунках коефіцієнт тертя для круглих шорсткових труб розраховується за формулою Альштуля (3):

$$\lambda = 0,11 \cdot \frac{d}{Re} + \frac{68}{Re^{0,25}} \quad (3)$$

Підставив значення для сталевих "чорних" та емальованих труб, отримаємо значення коефіцієнта тертя:

$$\lambda_1 = 0,033, \lambda_2 = 0,024.$$

Розрахунки виконані для труб діаметром 100 мм. Режим руху турбулентний ($Re = 30000$)

Підставив значення λ_1 і λ_2 в у (2), визначимо співвідношення між діаметрами сталевих і емальованих труб за умови однакової їх пропускної здатності:

$$d_2 = 0,9 \cdot d_1 \quad (4)$$

тобто, при зміні сталевих труб на емальовані того ж розміру вноситься 10% запас по діаметру і 20% запас по її пропускної здатності.

1.1. ІНФОРМАЦІЯ

Емалеві покриття наноситься на внутрішню поверхню сталевих труб, як засіб захисту металу від корозії і є надійним і довговічним. Внутрішня робоча поверхня сталевих труб захищається емалевим покриттям від впливу агресивного середовища, однак емалеве покриття має крихкість скла, тому емальовані труби не повинні піддаватися різким ударам, особливо, металевими предметами і вигинам. Культура роботи з емальованими трубами повинна бути на порядок вище, ніж зі звичайною сталевую трубою.

Зберігання, транспортування та монтаж повинні виключати пошкодження внутрішнього емалевого покриття.

1.2. ПАКУВАННЯ

Упаковка емальованих труб повинна відповідати ГОСТ 10692-80, емальованих з'єднальних елементів трубопроводу ГОСТ 2991-85, ГОСТ 5959-75, ГОСТ 12082-82.

Труби повинні бути надійно ув'язані у пакунки. Пакунки труб масою до 5 тонн та довжиною 6 та більше метрів повинні міцно ув'язуватися не менше ніж у 4-ох місцях. Пакунки довжиною 4 м ув'язуються у 2-х місцях. Допускається пов'язувати в 2-х місцях пакунки труб довжиною до 6 метрів і масою, що не перевищує 3 тонни, при цьому ув'язка повинна бути не менше ніж в 3 витка дроту.

Місця ув'язки повинні розташовуватися рівномірно по довжині пакетів. Пакети повинні ув'язуватися дротом діаметром не менше 5 мм, сталевую стрічкою перетином 1,2 - 1,8 шириною 30 мм або поліпропіленовою стрічкою 19 x 0,9 мм.

УВАГА! Ув'язочная матеріал не є пристосуванням для стропування.

При пакуванні труб немірної довжини торці труб на одному кінці пакета повинні бути в одній площині. Кожна партія труб і сполучних елементів трубопроводів повинна супроводжуватися документом про якість (сертифікатом) встановленої форми.

До кожного пакету труб та партії з'єднувальних елементів повинна бути прикріплена бирка із зазначенням:

- ◆ найменування підприємства-виробника покриття;
- ◆ номер ТУ, за якими покриті емальовані труби;
- ◆ номер ГОСТ за якими були вироблені труби;
- ◆ марка сталі;
- ◆ розмір труби;
- ◆ маса пакунку.

1.3.ЗБЕРІГАННЯ. ТРАНСПОРТУВАННЯ

При зберіганні і складуванні труби і з'єднувальні елементи повинні бути розсортовані за діаметрами. Труби можуть зберігатися на стелажах і майданчиках відкритого зберігання під навісом.

Пакети труб укладаються в штабелі висотою до 2 метрів. Можливе укладання труб в штабелі непов'язаних у пакети, в цьому випадку висота штабелів не повинна перевищувати 1,5 метра.

При укладанні пакетів труб в штабелі нижній і наступні ряди укладаються на дерев'яні підкладки шириною не менше 10 см і заввишки не менше 10 см. При цьому встановлюються бічні опори, що запобігають розкочування труб.

Допускається складування пакетів труб в окремо відведені для них «кишені», де пакети повинні бути розділені між собою дерев'яними прокладками.

Транспортування емальованих труб виробляють в пакетах автомобільним транспортом. Допускається транспортування емальованих труб залізничним транспортом (на відкритому рухомому складі).

Транспортування сполучних елементів трубопроводів виробляють в дерев'яних ящиках і риштуваннях. Укладання пакетів труб в транспортні засоби повинна виключати можливість вільного переміщення пакета і ударів труби об трубу. При автомобільній транспортуванні:

- ◆ на внутрішній стороні поздовжніх бортів встановлюються гумові прокладки (використовуються б / у скати);
- ◆ ряди пакетів труб по висоті кузова повинні бути розділені між собою дерев'яними прокладками;
- ◆ кінці пакетів не повинні виступати за межі кузова більш ніж на 500 мм;
- ◆ в разі, якщо кінці труб виступають за межі кузова більш ніж на 500 мм, то виступаючі кінці труб укладають на обладнаний прокладками причіп;
- ◆ при вивантаженні пакетів емальованих труб з транспортних засобів на монтажні майданчики їх укладають на дерев'яні підкладки.

При транспортуванні труб на платформах необхідно з бічних сторін встановлювати вертикальні дерев'яні стійки, пов'язані поверх труб дротом.

При вантажно-розвантажувальних роботах повинні дотримуватися запобіжних заходів, що виключають можливість пошкодження емалевого покриття. Пакети забороняється кидати, кантувати і переміщати волоком.

1.4. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДІВ З ЕМАЛЬОВАНИХ ТРУБ

Перед монтажем трубопроводів пакунки труб розбирають.

Ув'язочний дріт з пакунків труб видаляють без її руйнування шляхом розрізання ножицями. Разрубка дроту категорично забороняється.

Пакет труб, покладений на дерев'яні прокладки, після зняття ув'язочного дроту розгортають в один ряд і в міру необхідності укладають для зварювання по трасі.

Для захисту від корозії стиків труб застосовується емалева паста, яка в процесі зварювання оплавляється і надійно захищає зварювальний шов.

Паста наноситься на внутрішню поверхню торців зварюваних труб. Висота валика нанесеної пасту - 1,5-2 мм, ширина - 3-5 мм. При цьому паста повинна наноситися рівномірним шаром без напливів.

При виробництві зварювальних робіт електрозварюванням, після прихватки двох труб, проводиться сушка нанесеної пасту за допомогою паяльної лампи або м'якого полум'я різака.

При виробництві зварювальних робіт газозварюванням - сушка валиків з нанесеною пастою не потрібно, тому що вона проводиться автоматично при газозварюванні. Під дією тепла в зоні зварювання сухий валик з емалевої пасту розплавляється і перекриває зварений шов.

При монтажі трубопроводів допускається застосування всіх промислових методів зварювання, що забезпечують необхідну експлуатаційну надійність зварних з'єднань.

2. ТРУБИ ІЗ ЗОВНІШНІМ ЕМАЛЕВИМ ПОКРИТТЯМ І ЕЛЕМЕНТИ ДО НИХ

Технічні вимоги ТТ 03329723.02-2002 розповсюджуються на сталеві емальовані труби по зовнішній поверхні. Базовою емаллю є склоподібна емаль марки 20Ц ТУ У 27.1-21926977-004-2001, яка володіє високою хімічною стійкістю, добрими фізико-механічними властивостями. Це гідність дозволяє істотно розширити області застосування покриттів для захисту металу від корозії.

Труби із зовнішнім емалевим покриттям знайшли застосування у електроенергетиці, а також при виготовленні і ремонті котлів, повітро- і водонагрівачів, і іншого теплотехнічного обладнання. Висока ефективність емалевого покриття отримана при використанні його для пароперепускних барбатажних труб, труб-дефлегматорів, економайзерів. Також емальовані труби застосовуються для систем підігріву повітря суднових котлів, транспортуванні сірчаноокислих пульп з абразивами.

Основні характеристики сталевих труб із зовнішнім емалевим покриттям:

- ◆ зовнішнє емалеве покриття на сталевих трубах термічно стійке, не руйнується при швидкому трикратному нагріванні до температури 260° С та із охолодженням у проточній воді зі температурою 18 – 20 ° С;
 - ◆ товщина шару емалевого покриття 0,15 – 0,40 мм;
 - ◆ зовнішнє емалеве покриття міцне, витримує енергію удару не менше 0,4 Дж;
 - ◆ емалеве покриття має рівномірно оплавлену гладеньку поверхню;
 - ◆ стійкість покриття до окисів сірки і іншим реагентів, що застосовуються для зрошення водних розчинів.
- Емалюванню підлягають:
- ◆ труби прямошовні електрозварні (зокрема оцинкованих) згідно з ГОСТ 10704; ГОСТ 10705;
 - ◆ труби суцільнотягнені (зокрема оцинкованих) згідно з ГОСТ 8731-74 и ГОСТ 8732-78 та ін.

технічні вимоги до якості сталевих труб повинні відповідати ГОСТам 10704, 10705, 8731-74, 8732-78.

Зовнішньому емалюванню піддаються труби діаметром від 25 до 76 мм з товщиною стінки 2,2 - 3,2 мм довжиною до 4 метрів

ДОВЖИНИ ТРУБ ІЗ ЗОВНІШНІМ ЕМАЛЕВИМ ПОКРИТТЯМ

Діаметр d _y , мм	Довжина емальованої по зовнішній поверхні труби, м						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
25	*	*	*	*	-	-	-
32	*	*	*	*	-	-	-
40	*	*	*	*	*	-	-
50	*	*	*	*	*	*	-
76	*	*	*	*	*	*	*

ТРУБИ ТЕПЛОГІДРОІЗОЛЬОВАНІ
(в т.ч. емальовані теплогідроізольовані)
ТА З'ЄДНУВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ДО НИХ

3. ТРУБИ ТЕПЛОГІДРОІЗОЛЬОВАНІ ТА З'ЄДНУВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ДО НИХ

Труби та з'єднувальні елементи призначені для прокладки теплових мереж з температурою теплоносія до 150 °С та тиском до 16 атм.

Теплоізоляції підлягають:

- ◆ труби сталеві як з внутрішнім захисним покриттям, так і без нього;
- ◆ з'єднувальні елементи трубопроводів як з внутрішнім захисним покриттям так і без нього.
- ◆ Пінополіуретан для теплоізоляційного покриття повинен відповідати вимогам СНиП 2.04.14-88.

Гідрозахисні оболонки поставляються :

- ◆ металеві - по ТУ У 322-8-30-96 (для надземної прокладки);
- ◆ полімерні - по ГОСТ 18599-83 (для підземної прокладки);

Теплоізоляції підлягають як звичайні сталеві, так і емальовані труби і з'єднувальні елементи з різних марок сталі.

Технічні вимоги мають відповідати:

- ◆ до труб і з'єднувальних елементів – ТУ У 03329723.001-98 ;
- ◆ до теплоізоляційного покриття – ТУ У 03329723.002-98 ;
- ◆ до захисної металевої оболонці – ТУ У 322-8-30-96 ;
- ◆ до захисної полімерної оболонки – ГОСТ 18599-83.

Фізико-механічні властивості теплоізоляційного покриття з жорсткого пінополіуретану повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці.

ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО ПОКРИТТЯ

Найменування показників	Значення
Щільність , кг/м ³ , не менш	70
Міцність при стисканні ,МПа (кг/см ²),не менш	0, 40 (4,0)
Водопоглинання, % за обсягом, не більше	5
Об'ємна частка закритих пір ,%, не менш	92
Адгезія , % , не менш	50

Жорсткий пінополіуретан на торцях теплоізоляційного покриття труб і сполучних елементів, а також на зрізі, взятих від них зразків повинен мати однорідну мелкоячеистую структуру. Не допускаються порожнечі діаметром більше ніж 5 мм.

4. ТРУБИ ТЕПЛОГІДРОІЗОЛЬОВАНІ В ОБОЛОНКАХ ТА З'ЄДНУВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ДО НИХ ТИПОРОЗМІРИ ТЕПЛОГІДРОІЗОЛЬОВАНИХ ТРУБ У ПОЛІЕТИЛЕНОВІЙ ОБОЛОНЦІ ІЗ СИСТЕМОЮ АВАРІЙНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ (САС) ТА БЕЗ НЕЇ

(розшифровка по витраті матеріалів на виготовлення 1 п/м ТГІ труби у поліетиленовій оболонці)

Умовний прохід труби	Розмір сталеві труби	Теоретична маса 1 пм при $\rho = 7853,5 \text{ кг/м}^3$ (кг)	Зміна маси ст. труби при збільшенні S на 1 мм (кг)	Геометричні розміри труби у ТГІ, мм		Витрата поліетилену на 1 мп ТГІ (при $\rho = 967 \text{ кг/м}^3$)			Витрата ППУ-сировини на 1 мп ТГІ (при $\rho = 70 \text{ кг/м}^3$)		
				Діаметр труби	Діаметр оболонки	Товщина	Об'єм, м ³	Маса, кг	Товщина	Об'єм, м ³	Маса, кг
25	32x2,5	1,48	0,6	32	90	2,2	0,00082	0,700	26,0	0,00474	0,379
32	38x2,8	1,78	0,7	38	110	2,5	0,00101	0,995	33,0	0,00736	0,550
40	45x2,8	2,12	0,9	45	110	2,5	0,00101	0,995	29,5	0,00690	0,520
50	57x3,5	3,99	1,2	57	125	2,5	0,00115	1,151	31,0	0,00857	0,653
70	76x3,5	5,40	1,7	76	140	3,0	0,00129	1,500	29,0	0,00956	0,718
80	89x3,5	6,36	2	89	160	3,0	0,00148	1,700	32,5	0,01240	0,930
100	108x3,5	10,26	2,4	108	200	3,2	0,00198	2,200	42,8	0,02027	1,523
100	114x4,0	10,78	2,7	114	200	3,2	0,00198	2,200	40,0	0,01991	1,690
125	133x4,0	12,73	3,1	133	225	3,5	0,00243	2,780	42,5	0,02342	1,755
150	159x4,5	15,29	3,7	159	250	3,9	0,00301	3,400	41,6	0,02620	1,967
200	219x6,0	23,80	5,0	219	315	4,9	0,00477	5,310	43,1	0,03547	2,663
250	273x7,0	29,80	6,4	273	400	6,3	0,00779	8,560	57,2	0,05931	4,500
300	325x7,0	39,46	7,6	325	450	7,0	0,00974	10,700	55,5	0,06631	4,973
350	377x9,0	51,68	8,9	377	500	8,0	0,01248	12,700	53,5	0,07740	5,800
400	426x7,0	62,14	10,1	426	560	8,8	0,01523	14,728	58,2	0,08849	6,638
500	530x8,0	77,53	12,6	530	710	11,1	0,02436	23,556	78,9	0,15085	11,000
600	630x8,0	92,33	15,1	630	800	12,5	0,03091	29,889	72,5	0,15992	12,794
700	720x8,0	123,08	17,3	720	900	12,9	0,03895	37,663	76,0	0,18996	15,197
800	820x9,0	160,19	19,8	820	1000	13,3	0,04822	46,629	74,4	0,20895	16,716
900	920x10	202,19	22,2	920	1100	13,8	0,05982	57,844	72,4	0,22561	18,049
1000	1020x12	298,30	24,6	1020	1200	14,6	0,08231	72,217	71,2	0,24443	20,105

*товщина ізоляції дозволяє робити укладання подібних труб у траншеї глибиною до 1 метра

ТИПОРОЗМІРИ ТЕПЛОГІДРОІЗОЛЬОВАНИХ ТРУБ У МЕТАЛЕВІЙ ОЦИНКОВАНОЇ ОБОЛОНЦІ ТИПА "СПРО" ІЗ СИСТЕМОЮ АВАРІЙНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ (САС) ТА БЕЗ НЕЇ

(розшифровка по витраті матеріалів на виготовлення 1 п/м ТГІ труби у металевій оболонці)

Умовний прохід труби	Розмір сталеві труби	Теоретична маса 1 пм при $\rho = 7853,5 \text{ кг/м}^3$ (кг)	Зміна маси ст. труби при збільшенні S на 1 мм (кг)	Геометричні розміри труби у ТГІ, мм		Витрата поліетилену на 1 мп ТГІ (при $\rho = 967 \text{ кг/м}^3$)		Витрата ППУ-сировини на 1 мп ТГІ (при $\rho = 70 \text{ кг/м}^3$)		
				Діаметр труби	Діаметр оболонки	Товщина	Об'єм, м ³	Маса, кг	Товщина	Об'єм, м ³
25	32x2,5	1,48	0,6	32	90	0,5	-	26,0	0,00474	0,379
32	38x2,8	1,78	0,7	38	110	0,5	1,83	33,0	0,00736	0,600
40	45x2,8	2,12	0,9	45	110	0,5	1,83	29,5	0,00690	0,555
50	57x3,5	3,99	1,2	57	125	0,5	2,08	31,0	0,00857	0,700
70	76x3,5	5,40	1,7	76	140	0,5	2,37	29,0	0,00956	0,780
80	89x3,5	6,36	2,0	89	160	0,5	2,43	32,5	0,01240	1,013
100	108x3,5	10,26	2,4	108	200	0,5	3,55	42,8	0,02027	1,628
100	114x4,0	10,78	2,7	114	200	0,5	3,55	40,0	0,01991	1,791
125	133x4,0	12,73	3,1	133	225	0,6	3,71	42,5	0,02342	1,955
150	159x4,5	15,29	3,7	159	250	0,6	4,12	41,6	0,02620	2,107
200	219x6,0	23,80	5,0	219	315	0,6	5,63	43,1	0,03547	2,963
250	273x7,0	29,80	6,4	273	400	0,6	6,56	57,2	0,05931	4,958
300	325x7,0	39,46	7,6	325	450	0,6	7,81	55,5	0,06631	5,618
350	377x9,0	51,68	8,9	377	500	0,7	8,55	53,5	0,07740	6,690
400	426x7,0	62,14	10,1	426	560	0,7	9,44	58,2	0,08849	7,762
500	530x8,0	77,53	12,6	530	710	0,7	11,65	78,9	0,15085	11,200
600	630x8,0	92,33	15,1	630	800	0,7	13,35	72,5	0,15992	14,656
700	720x8,0	123,08	17,3	720	900	1,0	18,10	76,0	0,18996	17,580
800	820x9,0	160,19	19,8	820	1000	1,0	28,35	74,4	0,20895	19,750
900	920x10	202,19	22,2	920	1100	1,0	31,18	72,4	0,22561	21,921
1000	1020x12	298,30	24,6	1020	1200	1,0	34,02	89,0	0,24443	24,091

ТИПОРОЗМІРИ ШКАРЛУП ЗІ ЖОРСТКОГО ППУ ДЛЯ ТЕПЛОГІДРОІЗОЛЯЦІЇ ІСНУЮЧИХ ТРУБОПРОВОДІВ

(розшифровка по витраті матеріалів на виготовлення 1 п/м напівшкарлуп та шкарлупи)

Найменування шкарлупи	Геометричні розміри шкарлупи			Витрата ППУ-сировини на 1 пм напівшкарлупи, $Q_{\text{пск}}$ (при $\rho = 40 \text{ кг/м}^3$)		Витрата ППУ-сировини на 1 пм шкарлупи, $Q_{\text{пск}}$ (при $\rho = 40 \text{ кг/м}^3$)	
	D, мм	d, мм	b, мм	Об'єм напівшкарлуп., м^3	Вага напівшкарлуп., кг	Об'єм шкарлупи, м^3	Вага шкарлупи, кг
ШК ППУ-25х90	90	30	30	0.00283	0.226	0.00565	0.452
ШК ППУ-32х110	110	36	27	0.00267	0.214	0.00534	0.427
ШК ППУ-45х110	110	50	30	0.00377	0.301	0.00754	0.603
ШК ППУ-57х125	125	61	32	0.00467	0.374	0.00934	0.748
ШК ППУ-76х140	140	80	30	0.00518	0.414	0.01036	0.829
ШК ППУ-89х160	160	94	33	0.00658	0.526	0.01316	1.053
ШК ППУ-108х200	200	114	43	0.01060	0.848	0.02120	1.696
ШК ППУ-114х200	200	118	41	0.01144	0.915	0.02288	1.831
ШК ППУ-133х225	225	139	43	0.01229	0.983	0.02457	1.966
ШК ППУ-159х250	250	164	43	0.01397	1.118	0.02795	2.236
ШК ППУ-219х315	315	225	45	0.01908	1.526	0.03815	3.052
ШК ППУ-273х400	400	278	61	0.03247	2.597	0.06493	5.196
ШК ППУ-325х450	450	330	60	0.03674	2.939	0.07348	5.878
ШК ППУ 377х500	500	380	62	0.04329	3.463	0.08658	6.926
ШК ППУ-426х560	560	432	64	0.04984	3.987	0.09968	7.974
ШК ППУ-530х710	710	544	83	0.08170	6.536	0.16341	13.073
ШК ППУ-630х800	800	644	78	0.08842	7.073	0.17683	14.147
ШК ППУ-720х900	900	738	81	0.10415	8.332	0.20830	16.664
ШК ППУ-820х1000	1000	838	81	0.11687	9.350	0.23374	18.699
ШК ППУ-920х1100	1100	938	81	0.12959	10.367	0.25917	20.734
ШК ППУ-1020х1200	1200	1040	80	0.13595	10.875	0.27188	21.751

Примітка: Для теплогідроізоляції існуючих трубопроводів на підприємстві також розроблено метод нанесення ізоляції на труби та фасонні частини композицією з ППУ без покривного гідроізоляційного шару методом насувної опалубки

Попередньо ізольовані труби виготовляються нами згідно національного стандарту України «Трубопроводи попередньо теплоізольовані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж » ДСТУ БВ.2.5-31:2007 у захисній оболонці з поліетилену (для підземної прокладки) та з металевої оцинкованої сталі, стійкий до атмосферної корозії (для надземної прокладки).

Теплогідроізоляції піддаються труби сталеві неоцинковані та оцинковані, поліетиленові, поліпропіленові, металопластикові та інші діаметром від 15 до 1020 мм, які виготовлені згідно з ГОСТами на труби. Теплогідроізольовані труби призначені не тільки для прокладки теплових мереж, а й для транспортування хладагентів і т.п.

Прокладка теплових мереж з емальованих і емальованих теплогідроізольованих труб проводиться 2 способами: надземним та підземним.

При надземному способі прокладки застосовуються емальовані теплогідроізольовані і теплогідроізольовані труби в оцинкованій оболонці типу "спіро", які укладаються на бетонні блоки, інші опори із застосуванням ковзних опор. Висота прокладки надземних трубопроводів визначається місцевими умовами. Відстань між опорами має відповідати Сніпу.

Підземна прокладка трубопроводів у поліетиленовій оболонці здійснюється як в заміні існуючих, що вийшли з ладу (у каналах, лотках), так і методом укладання у землю з глибиною закладення не більше 1 метра.

4.1. ЗЕМЛЯНІ РОБОТИ

Прокладка теплових мереж з теплогідроізольованих труб вимагає проведення земляних робіт, що забезпечують збереження діючих інженерних комунікацій потрапляючих у зону робіт, а також відриву приямків для зварювання та ізоляції стиків труб в траншеї. При реконструкції трубопроводів допускається повторне використання існуючих лотків.

4.2. РОЗМІРИ ТРАНШЕЙ

Мінімальні розміри траншей для прокладки трубопроводів з попередньо ізольованих труб залежать від:

- ◆ зовнішнього діаметру ТГІ труби (тобто Оболонки);
- ◆ кількості труб, які уклали в одну траншею;
- ◆ глибини прокладки трубопроводу у нестандартних умовах (у звичайних умовах до 1 метра);
- ◆ розмірів компенсаційної зони в разі застосування П-подібних компенсаторів;
- ◆ ґрунтових умов.

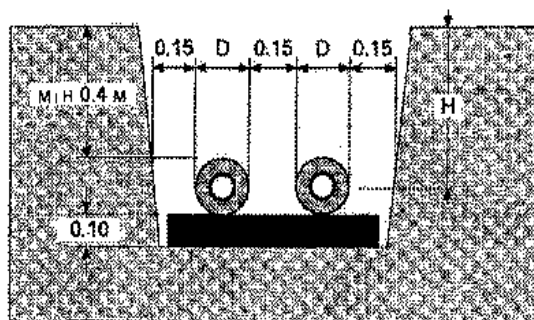
Після визначення мінімальних розмірів траншеї, необхідно визначити ґрунтово-водні умови території в місці прокладки трубопроводу.

При розрахунках розмірів траншеї для мережі з кількістю труб більше двох, за основу беруть розрахунок розмірів траншеї для 2-х трубної мережі, вносячи поправку на кількість труб. Трубопровід з попередньо ізолюваних труб необхідно укласти в траншею на піщану подушку, товщиною не менше 100 мм. Засипку трубопроводів необхідно виконувати піском дрібної або середньої фракції без глини і каменів на висоту більше 100 мм від зовнішньої оболонки покладених труб.

Далі проводиться засипка ґрунтом за допомогою бульдозерів або інших механізмів.

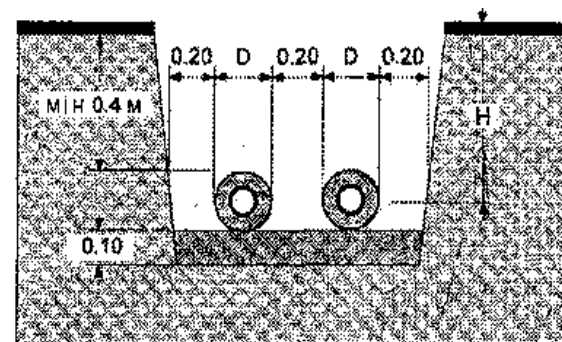
При проведенні дренажу, траншеї для дренажних труб необхідно виконувати на глибину не менше 0,10 м від нижнього краю захисної труби трубопроводу.

На мал. 1 - 4 показано кілька прикладів розрахунку поперечного перерізу траншеї для двопроводної мережі без урахування локальних умов в місці прокладки.



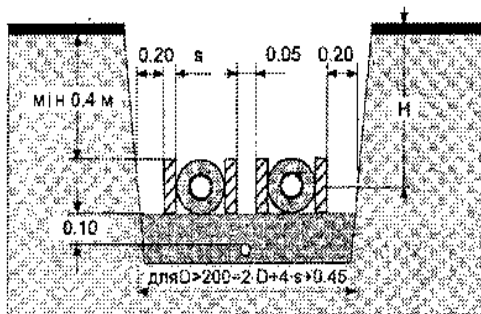
Мал. 1

Мінімальні розміри при прокладці двопроводної мережі трубопроводів з зовнішнім діаметром захисних труб 200 мм (D-діаметр захисної труби ,H – глибина прокладки).



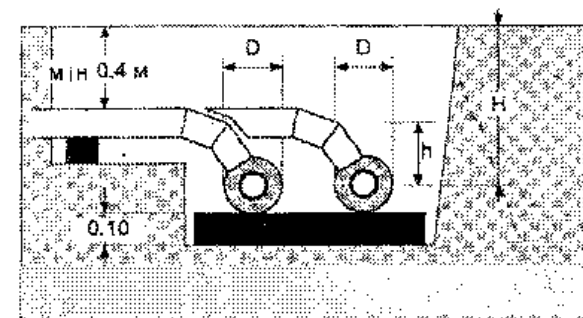
Мал. 2

Мінімальні розміри при прокладці двохпроводної мережі трубопроводів з зовнішнім діаметром захисних труб більше 200 мм (D-діаметр захисної труби ,H – глибина прокладки).



Мал. 3

Мінімальні розміри при прокладці двопроводної мережі трубопроводів з компенсаційними подушками з виконаним дренажем (D-діаметр захисної труби, s – товщ. компенсаційної подушки, H – глибина прокладки).



Мал. 4

Розміри траншеї у місцях відгалуження від мережі (D- діаметр захисної труби H – глибина прокладки)

У місцях з'єднання попередньо ізольованих труб та елементів трубопроводів необхідно передбачити поширення і поглиблення траншеї для проведення зварних і теплогідроізоляційних робіт зварних з'єднань.

4.3. УРИВКА ПРИЯМКІВ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ ТА ІЗОЛЯЦІЇ СТИКІВ ТРУБ У ТРАНШЕЇ

Прямки відриваються після наступних робіт:

- уривки траншеї;
- забезпечення водовідливу;
- забезпечення стійкості стінок траншеї.

Грунт вкладається у бортів по дну траншеї і використовується для подальшої засипки прямиків.

4.4. ЗАСИПКА ТРУБОПРОВОДІВ

Засипка піском трубопроводів, виконаних з попередньо ізольованих труб проводиться після виконання всіх монтажних робіт, випробування трубопроводів, ізоляції стиків, очищення від виробничих відходів і сміття.

Засипка траншей - один з відповідальних етапів виконання земляних робіт, який впливає на правильну роботу теплової мережі. Властивість матеріалу для засипки (зернистість, вологість, наявність включень, твердість) значно впливає на величину напруги, яка виникає під час експлуатації в сталевій трубі.

Роботи, пов'язані з засипанням трубопроводу, поділяють на три етапи:

- ◆ Вирівнювання піщаної подушки, товщиною не менше 0,10 м під трубопроводом з одночасним трамбуванням механічним або ручним способом.
- ◆ Засипка першого шару на висоту 0,10 м від верхнього краю захисної оболонки трубопроводу.
- ◆ Засипка наступних шарів до запроектованої висоти. Ці шари засипаються ґрунтом, взятим з траншеї.

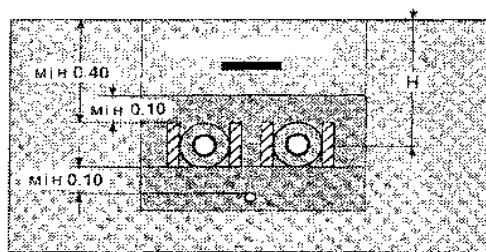
Перед засипанням ґрунт обов'язково очищається від каменів, сміття. Щільність насипаного ґрунту повинна бути така ж, як і біля траншеї.

4.5. ЯКІСТЬ ПІСКІВ ДЛЯ ЗАСИПКИ

Для засипання попередньо ізольованої труби потрібно використовувати крупнозернистий пісок із середньою зернистістю до 4 мм. Кількість дрібних зерен діаметром менше 0,25 мм не повинно перевищувати 8%.

Два шару піску необхідно трамбувати до досягнення показника твердості 0,95 одиниць. В межах компенсаційної зони, незалежно від розміщення, показник твердості повинен бути 0,85 - 0,9 одиниць.

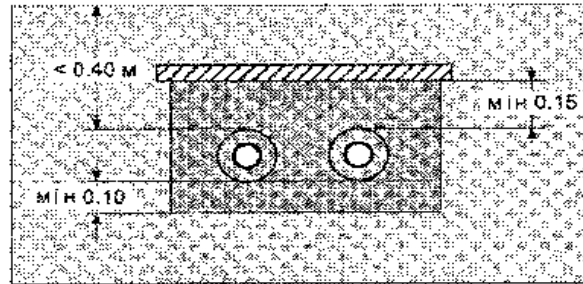
На мал. 5 схематично показано поперечний переріз засипаної двопроводної мережі трубопроводів у місці встановлення компенсаційних подушок.



Мал.5. Поперечний переріз засипаної двопроводної мережі трубопроводів у місці встановлення компенсаційних подушок.

Сумарна товщина засипки трубопроводів повинна бути не менше 0,50 м від верхнього краю захисної оболонки. У разі прокладання трубопроводу під дорогами величину засипки необхідно вимірювати від дна твердого шару дороги до найвищого місця зіткнення верхнього краю захисної оболонки трубопроводу.

При прокладанні теплової мережі на глибині менше 0,50 м, необхідно використовувати розвантажувальні конструкції. У цьому випадку товщина шару піску між верхнім шаром захисної оболонки та нижньою поверхні плити повинна бути не менше 0,15 м.



Мал.6. Захист засипаної мережі трубопроводу розвантажувальною плитою.

4.6. ТРАСПОРТУВАННЯ І СКЛАДУВАННЯ

4.6.1.ТРАНСПОРТУВАННЯ. Попередньо ізольовані і емальовані труби, і елементи теплових мереж транспортуються до будівельного майданчика автомобільним або залізничним транспортом з виконанням всіх нижче перерахованих вимог:

- ◆ Забороняється транспортувати попередньо ізольовані труби та елементи до них при температурі навколишнього середовища нижче -15°C , що пов'язано з використанням в якості захисної гідрооболонки поліетиленових труб.
- ◆ При транспортуванні попередньо ізольовані вироби та комплектуючі повинні бути рівномірно розкладені і відсортовані в кузові автомобіля або на залізничній платформі і обов'язково надійно закріплені, в уникненні самовільного переміщення під час транспортування. Елементи з тепловою ізоляцією повинні бути надійно захищені від ушкодження і деформацій.
- ◆ Розміщення попередньоізольовані труб і елементів на дерев'яних піддонах полегшує строповку і переміщення за допомогою м'яких рушників.
- ◆ Забороняється транспортування пінополіуретанових компонентів, термоусадкових гідроізоляційних матеріалів на відкритих кузовах автомобілів, не захищених від атмосферних чинників.
- ◆ Пінополіуретанові компоненти необхідно перевозити в герметично закритих ємностях при температурі навколишнього середовища не нижче $+10^{\circ}\text{C}$.

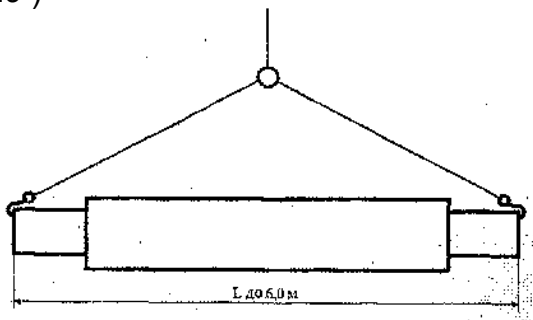
4.6.2. РОЗВАНТАЖЕННЯ. При розвантаженні транспортних засобів з попередньо ізолюваною продукцією необхідно перевірити відповідність поставки замовленню, проконтролювати якість доставлених виробів і матеріалів, комплектність поставки, згідно з перевізних документів. Забороняється застосування виробів та матеріалів, що не мають супровідного документа (сертифіката заводу-виготовлювача або його копію, завірену власником сертифікату).

Розміщення матеріалів, виробів і конструкцій на ділянці проводиться відповідно до вказівок проектів виконання робіт: розкладкою уздовж траси, в спеціально відведених місцях і т.п.

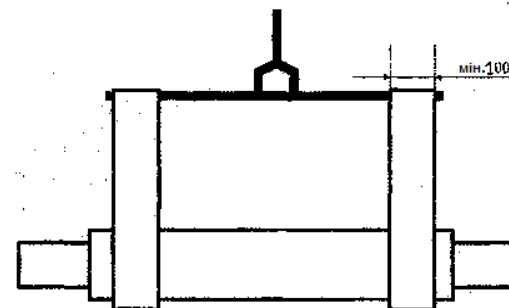
Розвантаження попередньо ізолюваних та емальованих труб і їх елементів проводити тільки за допомогою м'яких рушників. (мал. 7)

При поставці попередньо ізолюваних труб довжиною до 6 м допускається стропування за незаізолювані кінці сталевих труб за допомогою гаків (мал.8). **Емальовані труби розвантажувати таким способом категорично забороняється, щоб уникнути пошкодження емалевого покриття.**

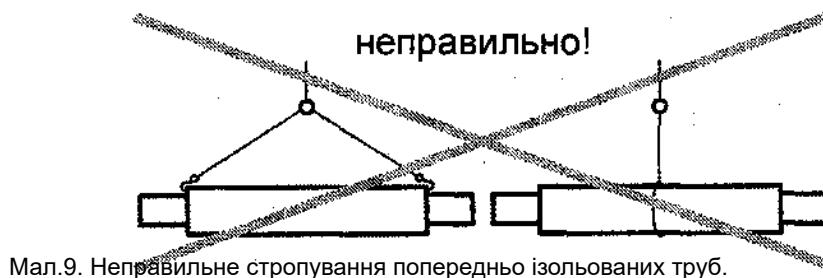
При розвантаженні забороняється застосовувати сталеві троси, ланцюги, а також чіпляти гаками за зовнішню захисну оболонку (рис.9)



Мал.7. Розвантаження за допомогою гаків



Мал.8. Стропування за допомогою м'яких рушників.

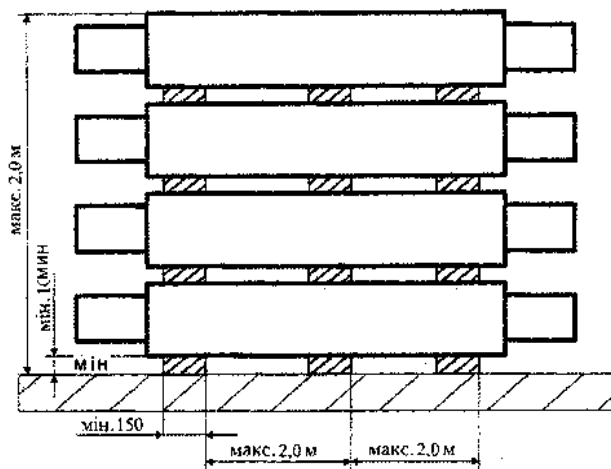


Мал.9. Неправильне стропування попередньо ізолюваних труб.

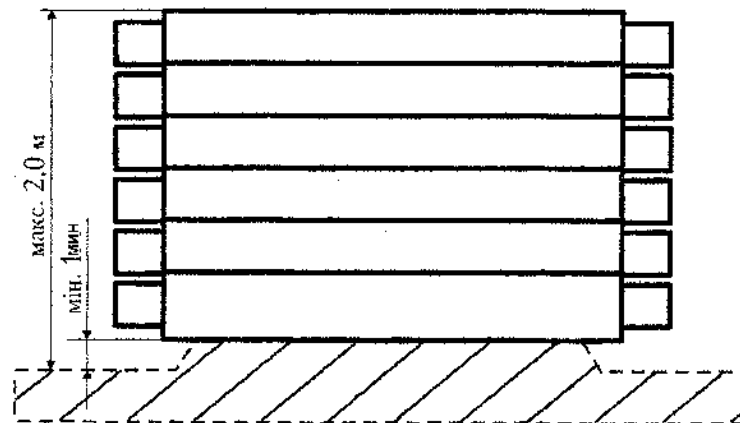
4.6.3. СКЛАДУВАННЯ. Поверхня майданчиків складування повинна мати ухил не більше 5%. Складування матеріалів, конструкцій й обладнання необхідно здійснювати відповідно до вимог стандартів або технічних умов на матеріали, вироби та обладнання.

Попередньо ізольовані та емальовані труби та елементи теплових мереж необхідно розташовувати на дерев'яних підставках з розмірами- завширшки не менше 150 мм і висотою 100 мм, розставлених на відстані не більше 2 м один від іншого (мал.10 .)

У разі складування на піщаній основі на всю довжину труби повинна бути сформована насип висотою 150 мм (мал.11).



Мал. 10.Складування на дерев'яних підставках.

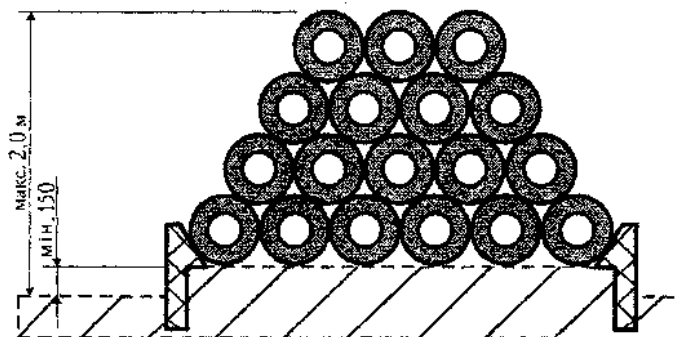


Мал. 11. .Складування на піщаній або гравійному заснуванні.

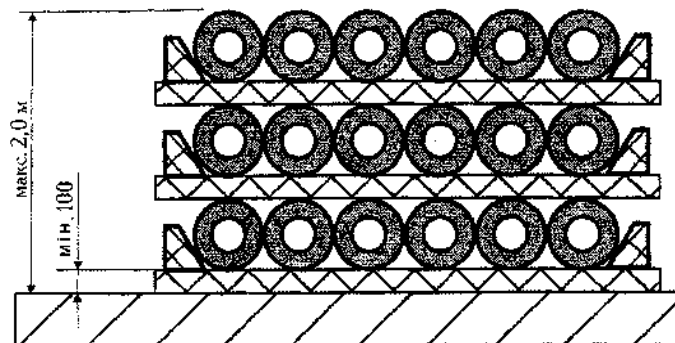
Прокладки й підкладки у штабелях складованих матеріалів і конструкцій слід розташовувати в одній вертикальній площині. Їх товщина під час штабелювання приймається більше висоти виступаючих монтажних петель не менше, ніж на 20 мм. Між штабелями повинні бути передбачені проходи шириною не менше 1 м і проїзди, ширина яких залежить від габаритів транспортних засобів і вантажопідіймальних машин. При виконанні робіт на штабелі висотою понад 1,5 м застосовуються переносні інвентарні драбини. Розбирання штабелів вести так, щоб не порушувати його стійкість.

Способи складування труб пірамідою й штабелем зображені на Мал.12 та Мал.13

Притуляти (спирати) матеріали та вироби до заборів і елементів тимчасових і капітальних споруд не допускається.



Мал.12 Складування труб пірамідою.



Мал. 13 Складування труб штабелем

4.7. МОНТАЖ ТРУБОПРОВІДІВ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

Одним з найважливіших етапів, що мають вирішальне значення для безаварійної експлуатації теплової мережі, є зварювання труб. Особливе значення в цьому плані стосується зварювання труб з внутрішнім емалевим покриттям.

Монтаж попередньо ізольованих труб і елементів теплових мереж, і емальованих попередньо ізольованих труб і елементів до них повинен виконуватися висококваліфікованою бригадою, що пройшла навчання та атестацію зі зварювання і ізоляції стиків в організаціях, що випускають труби із захисним покриттям при сприятливих атмосферних умовах згідно вимог монтажною схемою.

Всі роботи проводити відповідно до правил техніки безпеки при виконанні монтажних робіт, використовуючи рекомендації виробника попередньо ізольованих та емальованих труб і елементів до них, а також вимог проекту теплової мережі.

4.7.1. ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ. Перед виконанням монтажних робіт з попередньо ізольованими і емальованими трубами і елементами теплових мереж, персонал повинен ознайомитися з проектом теплової мережі, монтажною схемою, переліком матеріалів і технічною документацією на спеціальні види робіт.

Перевірити наявність і відповідність поставлених матеріалів і комплектуючих специфікації до проекту. При виникненні непорозумінь звертатися у фірму - постачальника комплектуючих і матеріалів для узгодження комплектації поставки. Узгодити виконання земляних робіт з відповідними організаціями.

Для успішного виконання монтажних робіт забезпечити :

- ◆ в місцях для прокладання теплових мереж підготовку будівельного майданчика для складування труб і їх елементів; майданчик для зварювання прямих ділянок трубопроводів;
- ◆ доставку допоміжних будівельних матеріалів, необхідних для виконання монтажних робіт;
- ◆ доставку будівельних механізмів, згідно з графіком виконання робіт;
- ◆ доставку комплектуючих і матеріалів для виконання ізоляції зварних з'єднань.

4.7.2. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДІВ. Після виконання земляних робіт та підготовки траншей приступають до монтажу і прокладання трубопроводу у траншею.

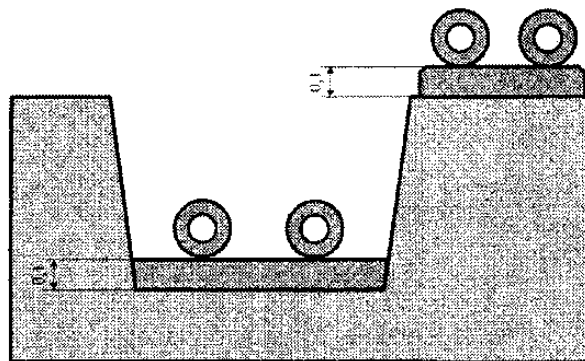
Монтаж трубопроводу може проводитися синхронно з земляними роботами.

Прямі ділянки трубопроводів певної довжини, після монтажу на поверхні майданчика, укладаються у підготовлену траншею за допомоги підйомних механізмів з дотриманням вимог вантажно-розвантажувальних робіт для попередньо ізольованих і емальованих труб та елементів до них.

Переміщати емальовані попередньо ізольованих труби та труби попередньо ізольовані без внутрішнього емалевого покриття та елементи на будівельному майданчику можна вручну (з виконанням правил переміщення вантажів), за допомогою підйомних механізмів або обережним перекичуванням.

Перед зварюванням попередньо ізольованих труб і їх елементів, відповідно до монтажної схеми, необхідно на кінці труб одягнути поліетиленові муфти, кінцеві нероз'ємні термоусадочні ковпаки, гумові кільця і інші деталі, передбачені проектом, встановлення яких буде неможливим після зварювання труб і елементів.

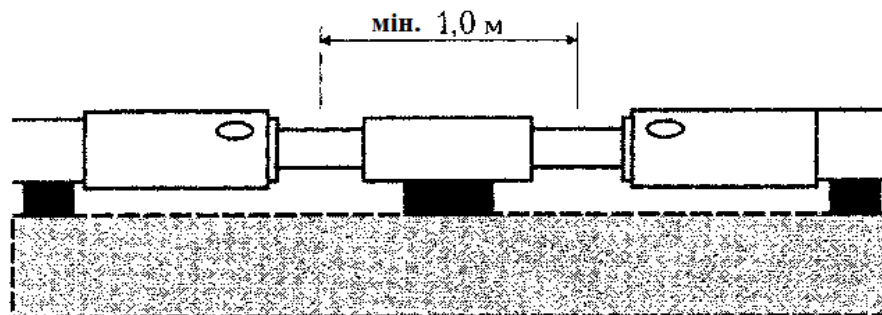
При монтажі труб і елементів теплових мереж на майданчику або в траншеї, під труби необхідно встановлювати дерев'яні бруски або мішки з піском (Мал. 14) відповідно до вимог розділу "Транспортування і складування".



Мал. 14. Встановка трубопроводів на дерев'яні бруски або мішки з піском висотою 0,10 м

Трубопроводи діаметром до 89 мм по сталевій трубі зручно монтувати на майданчику біля траншей і великими відрізками опускати на попередньо підготовлену піщану подушку у траншеї.

У більшості випадків при монтажі трубопроводів необхідно розрізати попередньо ізольовану трубу, при цьому потрібно врахувати, що попередньо ізольовані труби можна розрізати, але відрізки повинні бути не менше 1,0 м (Мал. 15.)



Мал. 15. Мінімально допустимі розміри монтуючого елемента

Різка попередньо ізольованої труби проводиться наступним способом:

- ◆ точно заміряти потрібну довжину відрізка та відзначити лінію розрізу сталеві труби на захисній поліетиленовій оболонці; відміряти по 0,15-0,2 м в обидві сторони від лінії розрізу металеві труби, відзначити на захисній оболонці лінію розрізу (Мал. 16.)
- ◆ по лінії розрізу захисної оболонки її необхідно розрізати пилкою та зробити ножом поздовжній переріз цього сегмента;
- ◆ обережно зняти пластмасову оболонку і пенополіуретанову ізоляцію;
- ◆ категорично забороняється різати трубу зварювальним апаратом або газовим різак.



Мал. 16. Підготовка до розрізання труби

4.7.3. ЗВАРНЕ З'ЄДНАННЯ ЕМАЛЬОВАНИХ І ЕМАЛЬОВАНИХ ПОПЕРЕДНЬО ІЗОЛЬОВАНИХ ТРУБ ТА ЕЛЕМЕНТІВ ДО НИХ. Перед проведенням зварювальних робіт попередньо ізольованих труб і їх елементів непокриті кінці сталевих труб необхідно очистити від пилу, бруду і знежирити.

При проведенні зварювальних робіт (газо- або електрозварюванням) необхідно захистити торці пінополіуретанової ізоляції від дії високої температури, використовуючи спеціальні захисні щитки.

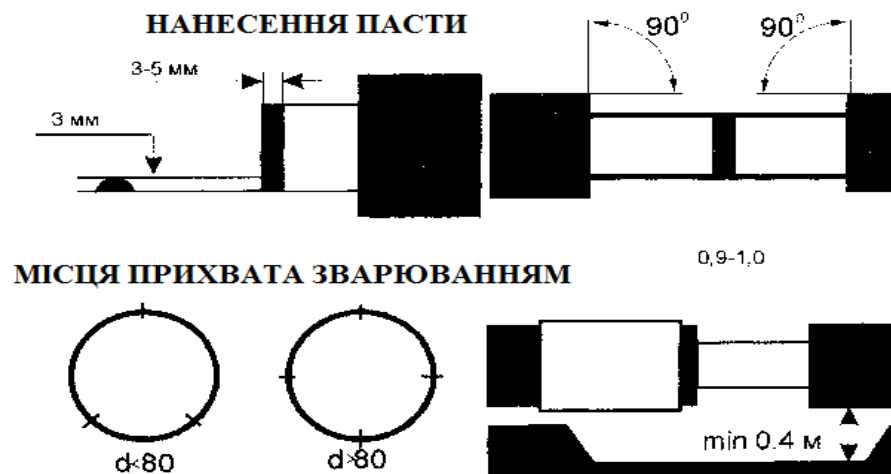
Зварювання сталевих емальованих труб повинен проводити висококваліфікований зварювальник з дотриманням технологічної інструкції по зварюванню емальованих труб.

При зварюванні необхідно враховувати марку стали труби, товщину стінок сталевих труб, що зварюються.

Емалеве покриття наноситься на внутрішню поверхню труб, що зварюються, як засіб захисту металу від корозії і є надійним і довговічним. Внутрішня поверхня сталевих труб захищається емалевим покриттям практично від усіх видів корозії. Робота з емальованими трубами вимагає більш високої культури виробництва - труби бажано не піддавати різким ударам, гнути, робити різання вогневим методом і т.п.

Для захисту від корозії зварювальних стиків емальованих труб застосовується спеціальна паста, яка в процесі зварювання оплавляється і надійно захищає зварювальний шов. Паста наноситься на кінці труб по внутрішній поверхні у вигляді валика. Висота валику 1,5 – 2 мм, ширина 3 – 5 мм.

При цьому паста повинна наноситися рівномірним шаром без напливів, крапель та інших потовщень. Сушку емалевої пасти треба виробляти примусово різакон або паяльною лампою. Після висихання пасти виробляють центрування і прихватку торців зварюванням труб один з одним у трьох точках. Зазор між торцями труб не допускається. Після установки і вирівнювання трубопроводу проводиться зварювання. Під дією тепла звареної зони сухий валик із емалевої пасти розплавляється і перекриває зварений шов.



Мал. 17

При монтажі трубопроводів допускається застосування усіх промислових методів зварювання, що забезпечують необхідну експлуатаційну надійність зварних з'єднань.

Після проведення зварювальних робіт обов'язково проводиться 100 - % контроль зварних швів згідно з проектною документацією (гідравлічним випробуванням, радіографічний ультразвуковий контроль швів) з обов'язковим складанням протоколів перевірки.

При виявленні дефектних швів останні усуваються, і повторюється контроль зварних з'єднань.

4.7.4. ІЗОЛЯЦІЯ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ. При технології безканальної прокладки попередньо ізолюваних труб виготовлених у заводських умовах і елементів до них теплогідроізоляційні роботи на будівельному майданчику зведені до мінімуму, і виконується тільки теплоізоляція зварних з'єднань і гідроізоляція кінців трубопроводу.

Теплогідроізоляція зварних з'єднань найбільш часто проводиться за допомогою насувної муфти і термоусадочної стрічки з адгезивним шаром після проведення всіх випробувань зварних швів і усунення виявлених дефектів.

У якості теплоізоляційного шару використовується жорсткий пінополіуретан, який утворюється при змішуванні двох рідких компонентів пінополіуретанової системи. В результаті екзотермічної реакції компонентів поліуретанової системи (Поліол та Ізоціонат) при t не нижче 20 С утворюється жорсткий пінополіуретан з такими ж властивостями, як і теплоізоляція основних труб. Для теплоізоляції стиків можливе використання ізоляційних півциліндрів, виготовлених в заводських умовах з жорсткого пінополіуретану.

Для теплогідроізоляції зварних з'єднань попередньо ізолюваних труб у польових умовах рекомендується до застосування два типи ізоляції:

- ◆ з використанням оцинкованої зварної муфти і термоусадочної стрічкою;
- ◆ з насувною поліетиленовою муфтою і термоусадочної стрічкою.

Всі комплекти ізоляції зварних з'єднань забезпечують надійну теплогідроізоляцію зварного з'єднання згідно EN – 489 та українських нормативних документів. На всі типи ізоляції зварних з'єднань розроблені і затверджені інструкції щодо їх використання.

4.7.5. УМОВИ ВИКОНАННЯ ІЗОЛЯЦІЇ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ. Теплогідроізоляційні роботи на зварних з'єднаннях попередньо ізолюваних труб з гідрозахисним покриттям з поліетилену або оцинкованого металу можна проводити після гідравлічного випробування, при температурі навколишнього середовища не нижче +5 °С, при відсутності атмосферних опадів. Роботи по ізоляції проводяться монтажниками в кількості двох осіб, які мають атестацію і допуск організації, що виробляє теплогідроізоляцію труб.

До влаштування теплогідроізоляції стикового з'єднання виконуються наступні підготовчі роботи:

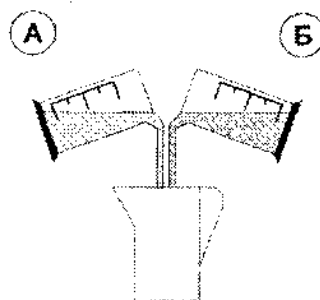
- ◆ перевірка підготовки робочого місця, наявність зручного приямку;
- ◆ зачистка поверхні стикового з'єднання від бруду, іржі, окалини вручну шайбером або механізованою металевою щіткою;
- ◆ стикове з'єднання просушується газовим пальником;
- ◆ перевірка вільного переміщення насувної муфти і її цілісності.

Теплоізоляція стиків трубопроводів може виконуватися в такий спосіб:

- ◆ з використанням шкаралупи (півциліндрів) з ППУ, виконаних у заводських умовах, насувної муфти і термоусадочної стрічки; з використанням заводських заливних контейнерів, насувної муфти і термоусадочної стрічки. Тип контейнера підбирається виходячи з величини обсягу, що заливають, температури зовнішнього повітря;
- ◆ з використанням ручної підготовки композиції ППУ, що утворюється при змішуванні двох компонентів (поліол та ізоціонат) у відповідній пропорції.

Для ручного змішування компонентів ППУ потрібно:

- ◆ мірний посуд (2 шт) - для відливу необхідної дози кожного компонента;
- ◆ ємність для зливу відміряних компонентів та їх перемішування;
- ◆ ручна дріль з насадкою і кількістю оборотів 3200 у хв.
- ◆ захисні окуляри;
- ◆ захисні рукавиці.



Мал.18



При необхідності проведення теплогідроізоляційних робіт на зварних з'єднаннях при наявності атмосферних опадів або низької температури повітря, рекомендується над місцем зварного з'єднання встановити брезентовий навіс з підігрівом або без нього.

Температура ізолюваних поверхонь повинна підтримуватися в діапазоні від + 5°C до + 45 °C та при невисокій вологості. Забороняється виконувати теплоізоляцію в разі, якщо температура поверхні сталевих труби вище + 45°C та нижче + 5°C. Температура компонентів пінополіуретанової системи повинна підтримуватися в діапазоні від + 15°C до + 20°C.

При використанні шкаралупи з ППУ виконуються наступні операції:

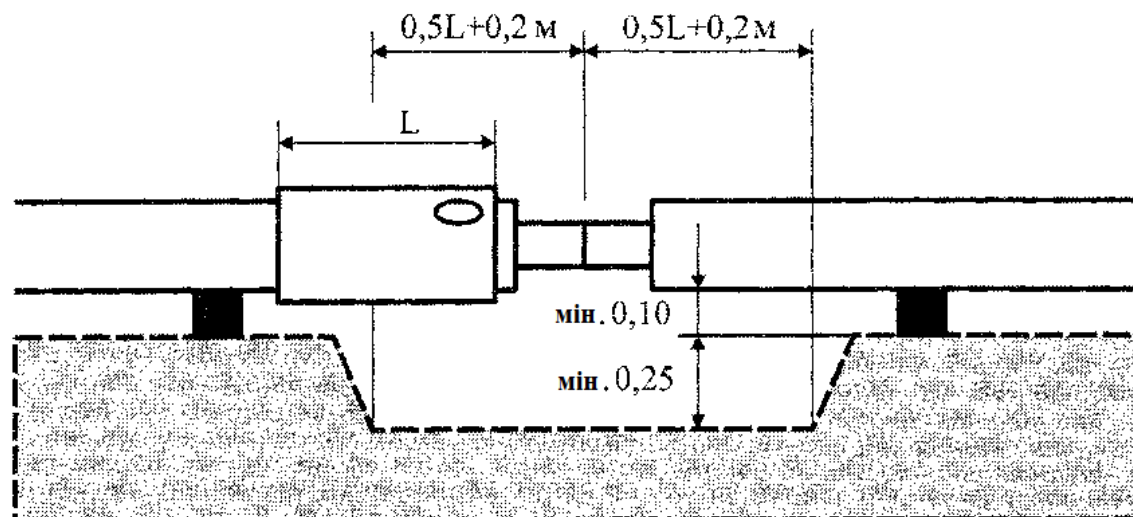
- ◆ шкаралупа підганяється впритул до кінців двох зварених між собою теплоізоляційних труб та щільно стикується між собою;
 - ◆ шкаралупа кріпиться на трубі між собою за допомогою поліпропіленової стрічки та скоб;
- При використанні заливальних контейнерів виконуються наступні операції:
- ◆ видалити з торців ізолюваних труб ізоляцію з ППУ на глибину 20 мм ;
 - ◆ згідно з інструкцією виробника заливальних контейнерів один з робітників готує суміш компонентів ППУ для безпосередньої її заливки. Температура суміші при вливанні повинна знаходитися в діапазоні + 15 °C - + 20 °C;
 - ◆ другий робітник підігріває простір між кінцями зварених труб, в яке буде залита суміш компонентів А і В;
 - ◆ насувна муфта переміщається так, щоб її кінці заходили на кінці захисної оболонки звареної пари труб. Край отвору в муфті для вливання суміші повинен стикуватися з краєм однієї з захисних оболонок таким чином, щоб було можливо влити суміш компонентів в утворений закритий простір;
 - ◆ влити суміш компонентів в отвір насувної муфти;
 - ◆ перемістити муфту так, щоб отвір для вливання був у районі не ізолюваних кінців зварених попередньо ізолюваних труб;
 - ◆ легко підняти муфту так, щоб вона нижнім краєм стикнулася із захисною оболонкою трубопроводу і утримувати її поки не скінчиться спінювання компонентів. Утворені щілини служать для виходу повітря;
 - ◆ провести гідроізоляцію муфти термоусадковою стрічкою з двох сторін за допомогою газового пальника, як зазначено у КП 723-ТК-04.300-98.

Аналогічно виконується заливка стиків ручним методом.

Усі елементи, які контактують з матеріалами теплоізоляції і гідроізоляції повинні бути чистими, сухими та знежиреними.

У місцях проведення теплогідроізоляції зварних з'єднань попередньо ізолюваних труб і їх елементів траншеї повинні бути поглиблені і розширені.

Мінімальні розміри поглиблення вказані на мал. 19



Мал. 19. Мінімальні розміри поглиблення траншей при виконанні теплогідроізоляційних робіт на зварних з'єднаннях

4.7.6. ТЕХНІКА

БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕПЛОГІДРОІЗОЛЯЦІЇ. Роботи по теплогідроізоляції виконуються ланкою, що складається з двох робітників, які пройшли навчання по влаштуванню теплогідроізоляції стику, успішно витримали випробування і мають допуск до газозварювальних робіт.

При виконанні робіт по теплогідроізоляції зварних з'єднань попередньо ізованих труб та елементів до них необхідно строго виконувати правила техніки безпеки, технологічні інструкції та інструкції по роботі з газовими пальниками, газовими балонами, горючими матеріалами і хімічними сполуками.

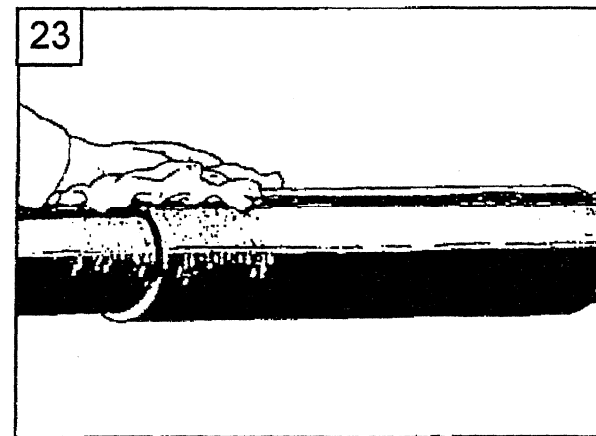
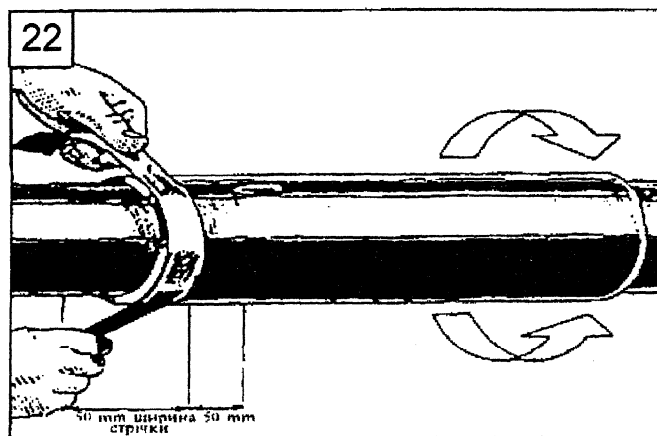
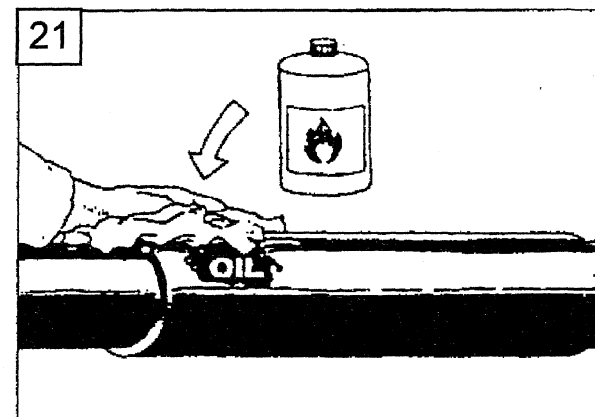
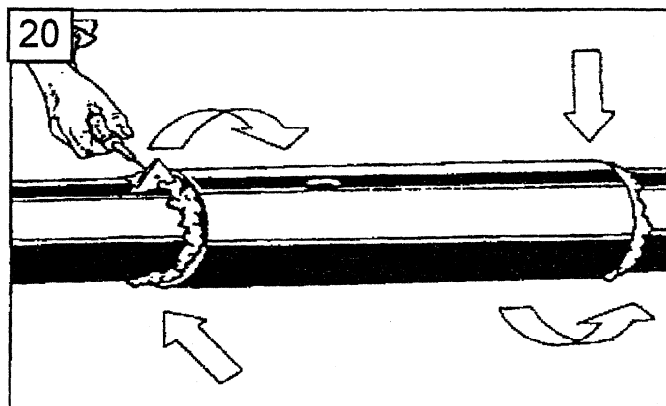
Працюючи з компонентами пінополіуретану необхідно використовувати рукавиці та захисні окуляри.

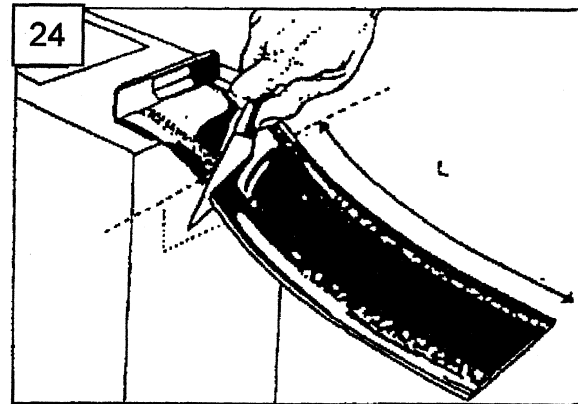
Місця проведення робіт з пінопліуретановими компонентами повинні добре провітрюватися.

При потраплянні пінополіуретанових компонентів на відкриті ділянки шкіри або в очі уражене місце промити великою кількістю води, після чого змастити місце 1% розчином кухонної солі або борної кислоти.

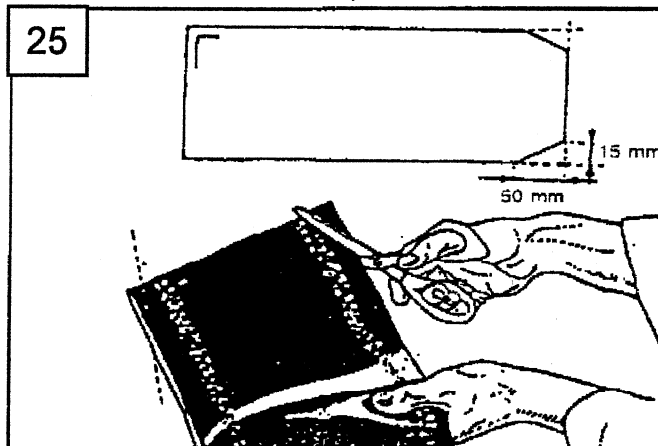
При спалахуванні пінополіуретану, для його гасіння необхідно використовувати велику кількість води, порошкові або вуглекислотні вогнегасники і користуватися протигазом.

4.7.7. ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ. Поверхня, на яку буде накладена термоусадкова стрічка, повинна бути очищеною від бруду і піни на ширину стрічки з допуском від кінців + 50 мм і зачищена наждачним папером(див. мал. 20,21,22,23)

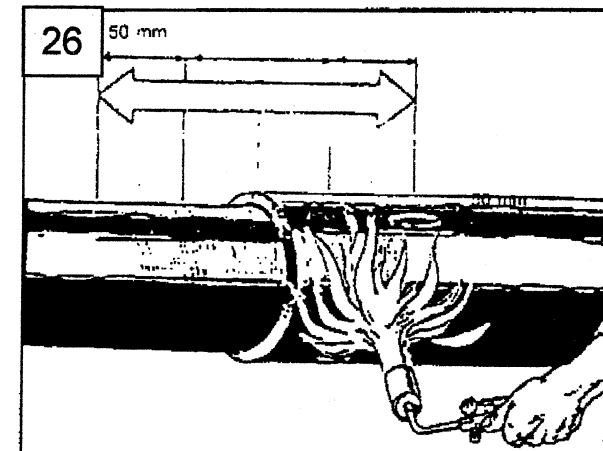




Для трубопроводів діаметром до 200 мм $W = \text{Об.} + 100 \text{ мм}$
Для трубопроводів діаметром понад 200 мм $W = \text{Об.} + 120 \text{ мм}$,
де W – необхідна довжина стрічки
 Об – довжина насувної муфти; ширина стрічки 140-150 мм. (мал. 24,25, 26)



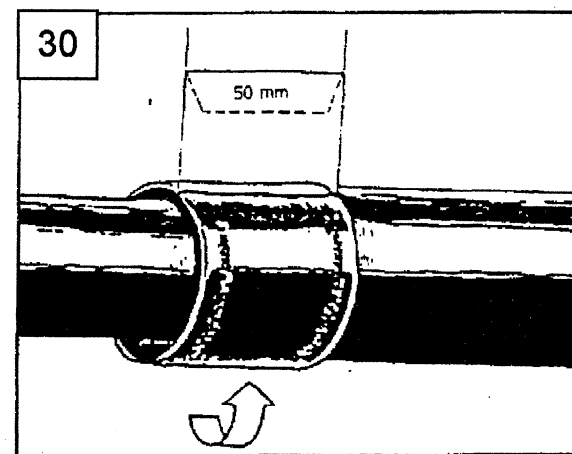
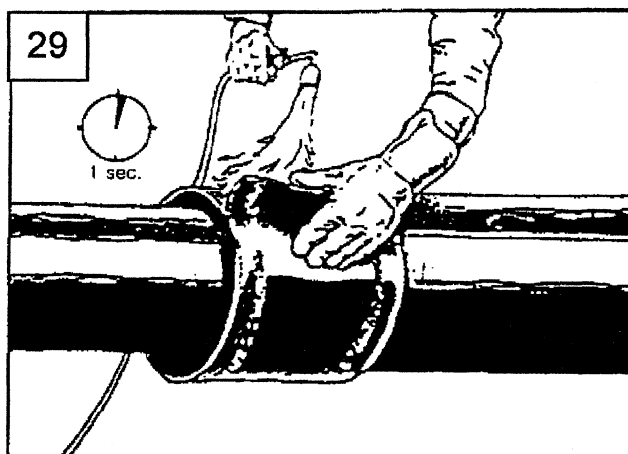
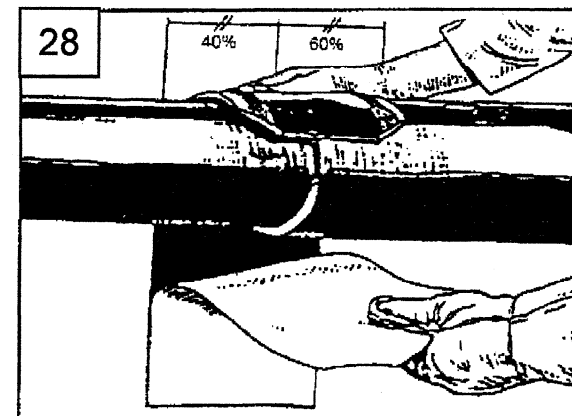
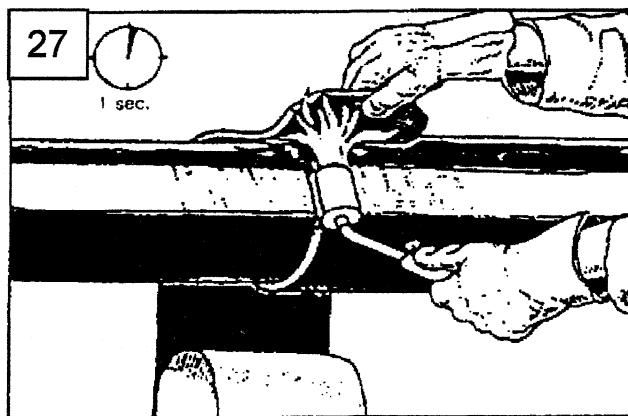
З прямокутних кінців стрічки зрізати трикутники



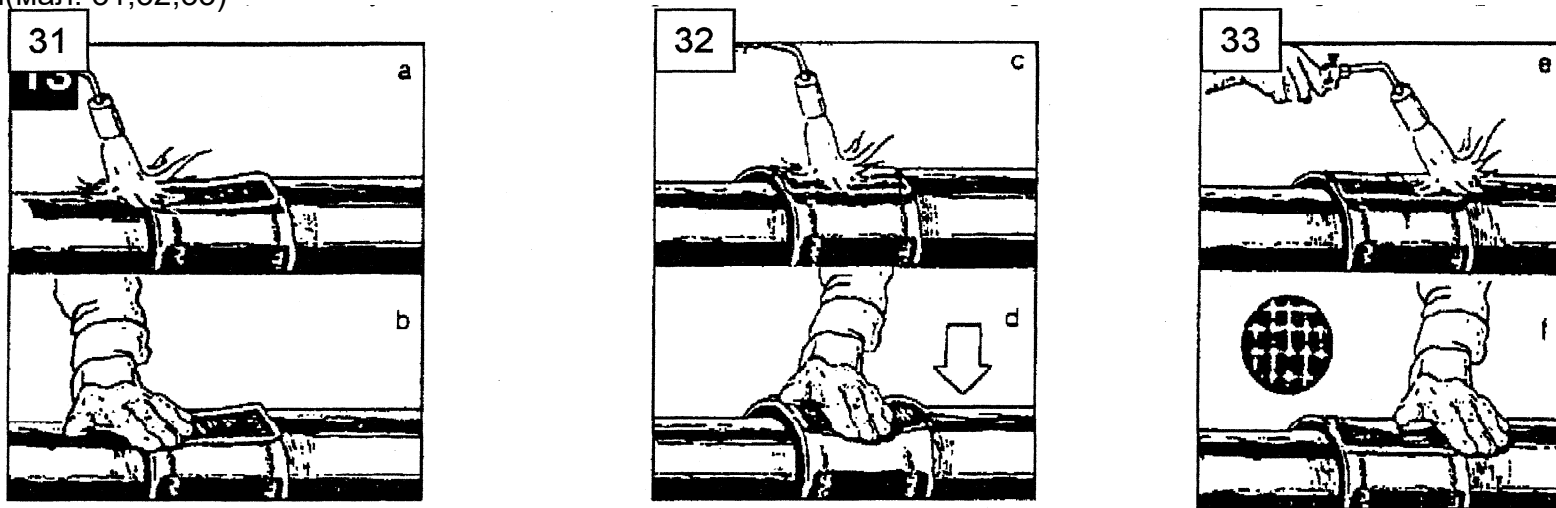
Очищену поверхню поліетиленової оболонки нагріти газовим вогнем до $t = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Початок стрічки розташовують зверху на трубі так, щоб стик муфти й оболонки був на його середині і вертикально до осі труби. Близько 70 мм стрічки підігріти газовим пальником до розм'якшення клейової основи і сильно притиснути руками у захисних рукавицях.

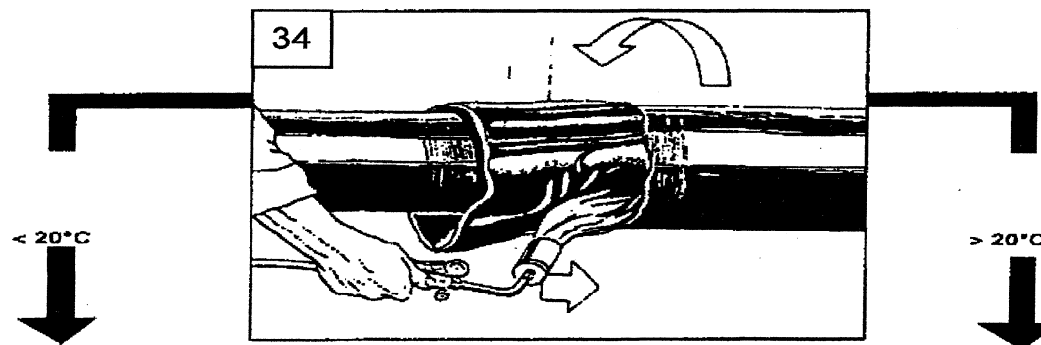
Далі, потрібно обмотати стрічку навколо ділянки, що ізолювали та нагріти інший кінець стрічки до розм'якшення клейової основи з розрахунком, щоб 50-80 мм кінця знаходилося на вже приклеєному початку стрічки. Кінці повинні бути накладені рівно без зсувів і щільно приклеєні до труби і один до одного (див. мал. 27,28,29,30)

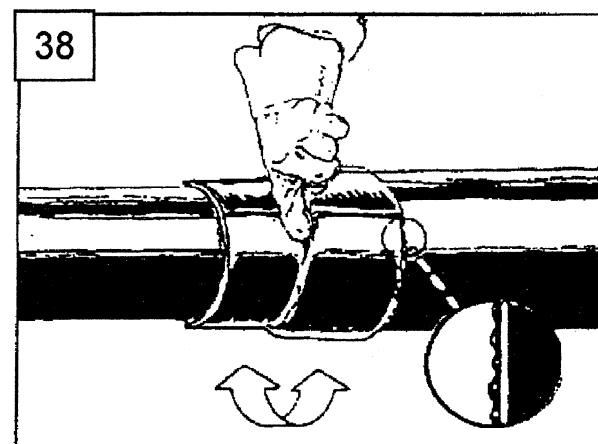
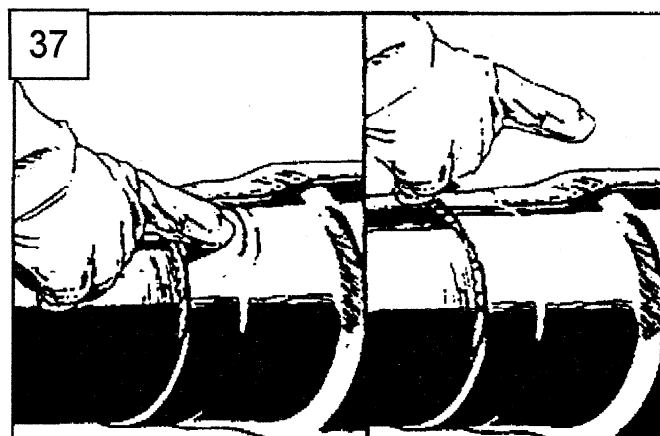
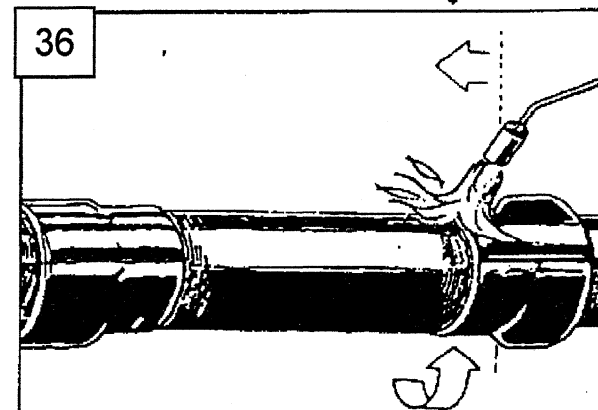
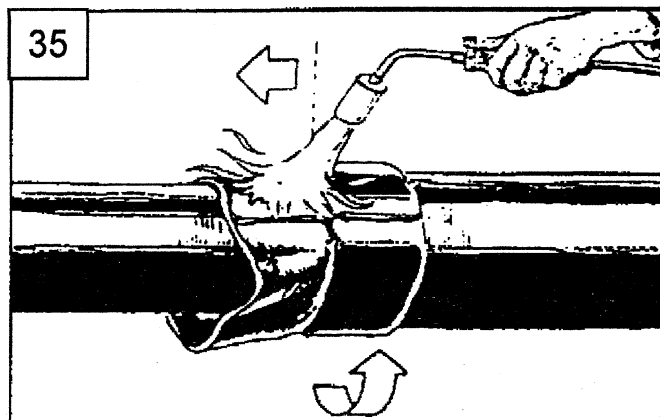


Для більш надійного захисту стику термоусадочної стрічки на неї наклеюється латка. Роботи проводяться в наступному порядку: підігріти клейовий шар латки, після чого накласти його на потовщений край, утворений після притискання кінця стрічки. Після накладання, «латку» необхідно підігріти газовим полум'ям і притиснути її до повного прилипання (мал. 31,32,33)



Полум'я пальника при наклеїці стрічки вести перпендикулярно стику, рухаючись навколо труби, до повної її усадки в середині. Надалі, круговими рухами пальника, наклеюку стрічки продовжити в напрямку від стику до муфти, а потім - від стику до захисної оболонки труби. Зменшити стрічку лейкообразно, щоб уникнути попадання повітря під стрічку. Якщо ж це сталося, вставити під стрічку металевий стрижень товщиною 2 мм (мал. 34,35)





Процес усадки стрічки можна закінчити, коли клей починає виступати по краю всієї стрічки і стрічка повинна щільно облягати усі контури стику.

Під час виконання наклейки термоусадкової стрічки необхідно стежити за тим, щоб не проплавити її пластмасового покриття і захисної оболонки трубопроводу (рис. 36,37,38)

Між закінченням герметизації і початком засипки труб повинно пройти не менше 0,5 години, щоб клей придбав необхідну міцність, досить охолов та ствердів.

5. СИСТЕМА АВАРІЙНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

5.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Теплогідроізольовані труби та їх елементи виробництва БК "Сантехмонтаж" за бажанням Замовника можуть бути оснащені провідниками аварійної сигналізації. Тип провідників і системи аварійної сигналізації узгоджуються з Замовником.

БК "Сантехмонтаж" оснащує попередньо ізольовані труби і елементи до них аварійною сигналізацією "«NORDIK»".

Система аварійної сигналізації призначена для визначення місця пошкодження трубопроводу і передачі сигналу на пристрій повідомлення про дефект. Система аварійної сигналізації забезпечує контроль у повному спектрі від "сухого" до "мокрого", дозволяє заздалегідь визначити місцезнаходження таких вологих місць, які з часом можуть перетворитися у пошкодження. Комплектація систем сигналізації проводиться відповідно до інструкції виробника системи.

Монтажні роботи повинен проводити спеціально навчений персонал. Під час проведення монтажних робіт рекомендується використовувати інструмент і матеріали фірми - виробника системи аварійної сигналізації.

БК "Сантехмонтаж" розроблені і затверджені інструкції з монтажу системи аварійної сигналізації. Інструкція видається кожному Замовнику.

5.2. ІМПУЛЬСНА СИСТЕМА СИГНАЛІЗАЦІЇ

5.2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА. Імпульсна система аварійної сигналізації призначена для контролю і локалізації дефектів трубних систем, обладнаних сигнальними провідниками при довільних умовах прокладки.

Імпульсна система аварійної сигналізації дозволяє швидко і надійно визначити і локалізувати дефекти, що з'явилися при експлуатації трубопроводів з теплогідроізольованих труб і елементів за допомогою спеціальних пристроїв.

Контрольні пристрої імпульсної системи аварійної сигналізації дозволяють охопити до 98% всіх дефектів, які виникають під час експлуатації теплогідроізольованих трубопроводів.

Імпульсна система аварійної сигналізації дозволяє точно локалізувати дефект в місці підвищення вологості пінополіуретанової ізоляції, визначити місце обриву сигнального провідника методом дублювання сигнальних провідників.

Імпульсна система аварійної сигналізації має високий ступінь захисту від пошкоджень.

Імпульсна система аварійної сигналізації дозволяє розширювати систему без обмеження за модульним принципом, використовувати розподіл мереж на стадії проектування, приєднуватися до централізованих систем нагляду як існуючі, так і мережі, які будуються.

Імпульсна система аварійної сигналізації складається з двох частин:

- ◆ трубної технічної частини;
- ◆ пристосувань сигналізації і локалізації ушкоджень.

Трубна технічна частина складається:

- ◆ двох сигнальних провідників;
- ◆ комплекту частин для з'єднання провідників;
- ◆ кабелю для підведення до приладів.

Прилади сигналізації та локалізації ушкоджень комплектуються кабелями, клемовими коробками тощо. Відповідно до інструкції виробника.

5.2.2. ФУНКЦІЇ СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ. Для контролю всередині поліетиленової оболонки, в заводських умовах встановлюються і заливаються пінополіуретаном сигнальні провідники.

На будівельному майданчику з обох провідників, для кожної труби (прямій та зворотній) формується вимірювальна петля, при цьому, в кожному з муфтових з'єднань провідники з'єднуються відповідно до інструкції фірми виробника системи сигналізації.

Відводи трубопроводу приєднуються до вимірювальної петлі відповідно до схеми приєднання і виводяться на пульт локального або централізованого контролю.

5.2.3. ОПИС СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ. Трубна технічна частина.

Провідники:

- ◆ сигнальний провідник - мідний без ізоляції;
- ◆ зворотний провідник - мідний, луджений, без ізоляції.

З'єднувальні елементи:

- ◆ з'єднувачі - для з'єднання провідників;
- ◆ матеріали для з'єднання провідників;
- ◆ з'єднання багатожильних кабелів у клемовий вузол;
- ◆ дистанційний тримач - для підтримки сигнальних провідників.

Елементи для з'єднання:

- ◆ кабель двожильний для водонепроникного і термостійкого подовження та виведення сигнальних провідників на кінцях труб;
- ◆ кабель 4-х жильний для термостійкого виведення сигнальних провідників на виході;
- ◆ розподільна коробка - для приєднання кабелів і приладів контролю.

5.2.4. ТЕХНОЛОГІЯ МОНТАЖУ СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ. Технологія монтажу імпульсної системи аварійної сигналізації включає:

- ◆ монтаж з'єднань сигнальних провідників;
- ◆ контрольні заміри під час монтажу з'єднань сигнальних провідників;
- ◆ спосіб виконання кінцевих вимірювальних петель в будинках і в землі;
- ◆ монтаж і приєднання з'єднань провідників - кабель;
- ◆ монтаж і приєднання кабелю - вимірювальна або розподільна коробка;
- ◆ складання протоколу виміру вимірювальної петлі.

Перед виконанням монтажу приладів сигналізації повинен бути закінчений монтаж трубої технічної частини системи контролю через замикання вимірювальної петлі в розподільних коробках.

Після закінчення монтажних робіт має бути складений протокол вимірів, підписаний представником монтажною організацією.

З'єднання сигнальних провідників проводиться перед заливкою пінополіуретаном зварних з'єднань попередньо ізолюваних труб відповідно до технологічної інструкції.

Контрольні заміри під час монтажу з'єднань сигнальних провідників необхідно проводити безперервно з використанням спеціальних приладів.

Безперервні виміри дозволяють контролювати зростання ступеня зволоження і визначати дефектне, неякісне з'єднання сигнальних провідників.

УВАГА ! Перед установлюванням муфти на з'єднання попередньо ізолюваних труб і проведенням ізоляційних робіт необхідно перевірити якість з'єднання сигнальних провідників аварійної сигналізації. Контрольний замір проводиться з наступного з'єднання, яке буде ізолюватися.

Перед установлюванням муфти на кожне відгалуження необхідно додатково заміряти активний опір петлі і значення занести в монтажний протокол.

При виявленні спеціальним приладом ступеня зволоження ізоляції, який не відповідає інструкції фірми-виробника системи, необхідно змінити зволожений відрізок ізолюваною труби або з'ясувати причину зволоження і усунути її. Вивід петлі на кінці трубопроводів.

УВАГА ! Вимірювальні і зворотні провідники не можна виводити за межі кінцевого рукава.

Для виведення вимірювальної петлі за межі ізоляції використовується кабель.

Монтаж з'єднання сигнальних провідників і кабелів на торці останньої попередньо ізолюваної труби проводиться відповідно технологічною інструкцією.

Приєднання провідників кабелів до розподільної коробки проводиться відповідно до технологічної інструкції.

За схемою монтажник виконує усі наступні сполуки, обов'язково перевіряючи якість з'єднання за допомогою монтажно-контрольного приладу.

У місцях підключення розподільчої коробки з кабелем з'єднання проводять за монтажною схемою.

Після проведення монтажних робіт складається монтажний протокол.

Перевага застосування сигнальної системи і моніторингу полягає в тому, що вона дає попереджувальний сигнал до того, як волога, що проникла в середину оболонки попередньо ізолюваної труби, викличе загрозу виникнення корозії та пошкодження робочої труби.

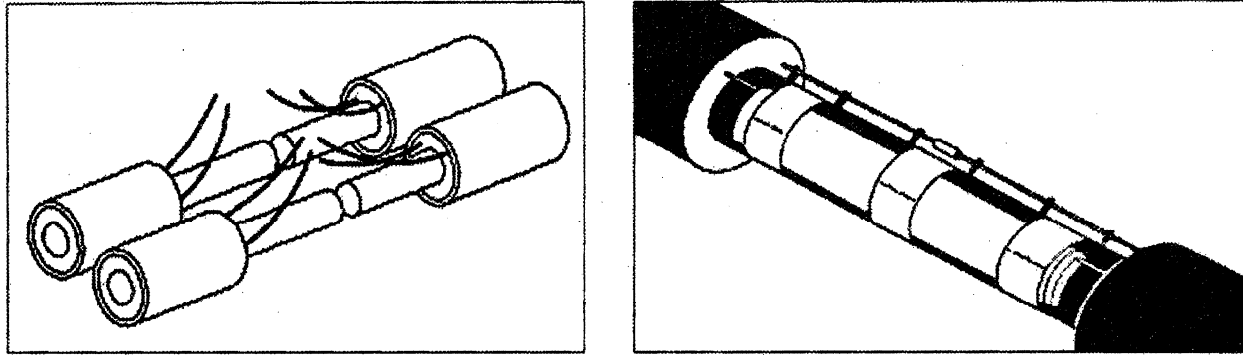
Відстань від місця течі реєструється електронним приладом, який вказує точне місце для проведення виїмки ґрунту і ремонту.

Принцип дії приладу заснований на здатності відображати імпульс, який реєструється на контрольній ділянці тепломережі. При виникненні течі він показує точне її місце на даній ділянці або тільки дає сигнал тривоги.

Система може бути розширена і вдосконалена, що дозволяє приєднати всі ділянки трубопроводу до центрального вузла або пункту контролю. Правильно встановлена система дає точність виміру з допустимою похибкою $\pm 1\%$ в порівнянні з реальною відстанню від точки виміру до точки появи течі.

5.2.5. КОНСТРУКЦІЯ СИСТЕМИ АВАРІЙНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ. Мідні дроти.

Попередньо ізольовані труби з системою аварійної сигналізації виготовляються з мідними проводами, вмонтованими в ізоляцію. Один з дротів луджений, він використовується як попереджувальний. Другий провід мідний і, як правило, використовується як сигнальний для передачі інформації з локалізатора або інших спеціальних установок, змонтованих на тепломережі.



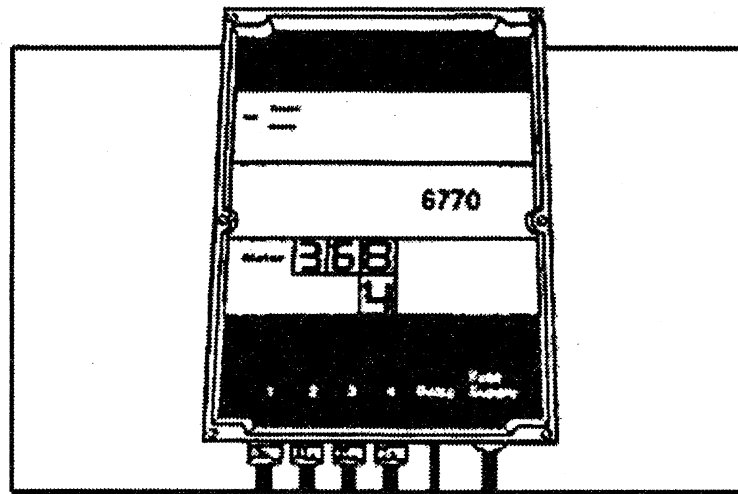
Мал.39

Фетрові підкладки.

Досвід показує, що місця з'єднань найбільш уразливі для пошкоджень. У цих ділянках ризик проникнення води в ізоляцію викликаний помилками в процесі зварювання або в результаті неправильного монтажу муфт. Гігроскопічні фетрові підкладки встановлюються при монтажі між сигнальним проводом і металевою трубою в зоні стиків трубопроводу і фіксуються за допомогою кріпильної стрічки.

Локалізатор аварії.

Локалізатор аварії, який застосовується в системі аварійної сигналізації працює за принципом радіолокації. Локалізатор аварії безперервно посилає імпульси високої частоти по дротах аварійної сигналізації. Якщо в мережах проводів немає вологості, механічного замикання або обриву контура, імпульси передаються постійно і гасяться у кінцевому пункті обнулячим накінецьником.

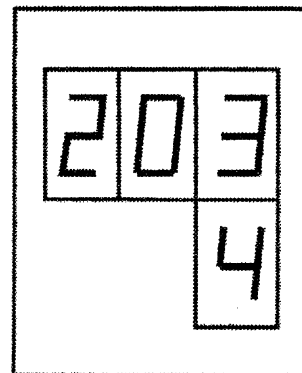
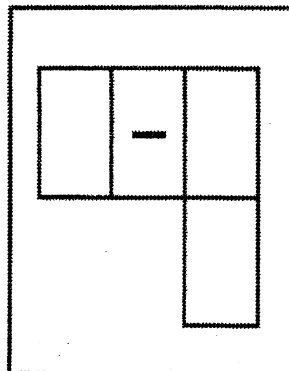


Мал.40

Якщо імпульси потрапляють на будь-які відхилення повного опору, вони відображаються, відображені імпульси повертаються і перетворюються в цифровий звіт на локалізаторі аварії разом з номером контуру, на якому з'явилося пошкодження. Локалізатор аварії може контролювати 4 незалежних ділянки трубопроводу довжиною до 1000 м кожен.

Показання на локалізаторі аварії.

Якщо трубопровід вільний від пошкоджень, локалізатор показує постійно пульсуючий сигнал. Якщо з'являється пошкодження, локалізатор покаже відстань до пошкодження в метрах та номер пошкодженого трубопроводу постійно пульсуючою цифрою.

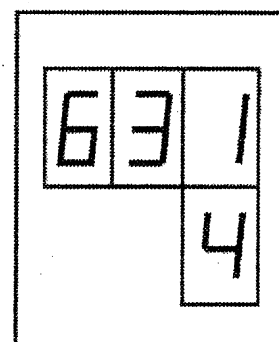
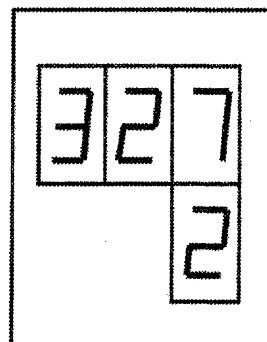


Мал.41

Якщо з'являться пошкодження більш, ніж на одній ділянці тепломережі, які контролюються локалізатором, локалізатор покаже один звіт, а за ним, після 4-х пульсуючих сигналів, наступний.

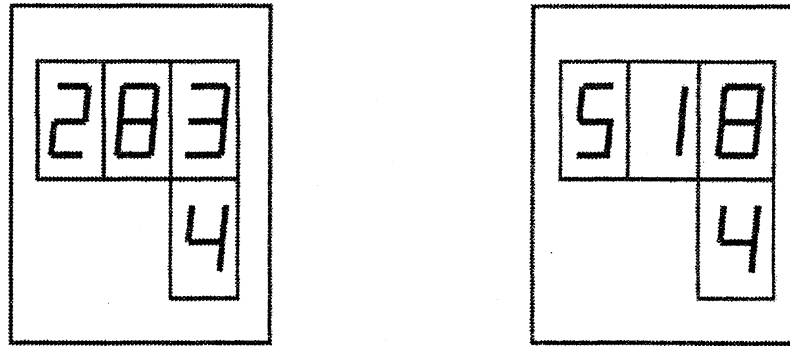
Якщо в контурі аварійної системи з'явиться кілька ушкоджень, зволоження, від яких необхідно позбутися, локалізатор завжди покаже відстань до найближчого пошкодження. Натискання кнопки "Тест" допоможе ігнорувати невеликі зволоження, а локалізатор покаже відстань до пошкодження, яке потребує ремонту.

Локалізатор дає попереджувальний сигнал при мінімальному рівні зволоження. Для оцінки ступеня зволоження локалізатор має кнопку "Тест".



Мал.42

Якщо після натискання кнопки "Тест" локалізатор змінює звіт на постійно пульсуючий сигнал, зволоження носить незначний характер. Якщо звіт після натискання кнопки "Тест" не змінюється, зволоження велике і вимагає негайного усунення.

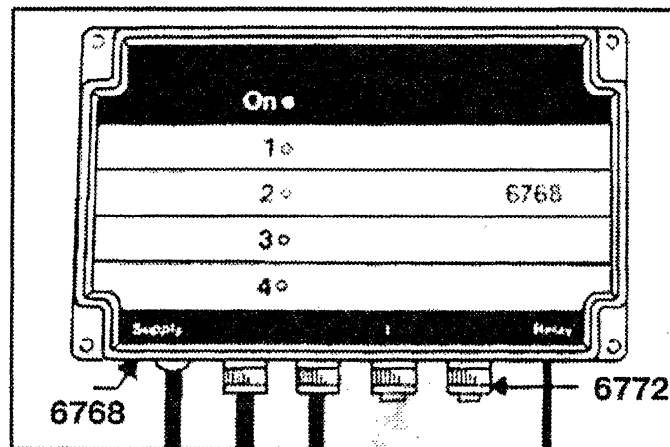


Мал. 43

Детектор пошкоджень.

Для виявлення пошкоджень без зазначення місця їх появи застосовується детектор пошкоджень. Максимальні ділянки замірів можуть становити до 1000 м електричної довжини на кожному каналі. Детектори випускаються декількох видів:

- ◆ одноканальний;
- ◆ чотирьохканальний;
- ◆ чотирьохканальний з автономним живленням.



Мал.44

Принцип роботи детектора пошкоджень аналогічний локалізаторам: в разі, якщо імпульси, які посилюються, зустрічають будь-яке відхилення від повного опору, то вони повертаються до детектора пошкоджень. На детекторі, відразу ж, на відповідному каналі спалахує червоний світлодіод, що сигналізує про аварію. У цьому випадку місце пошкодження не може бути знайдено без локалізатора аварії.

Складові елементи.

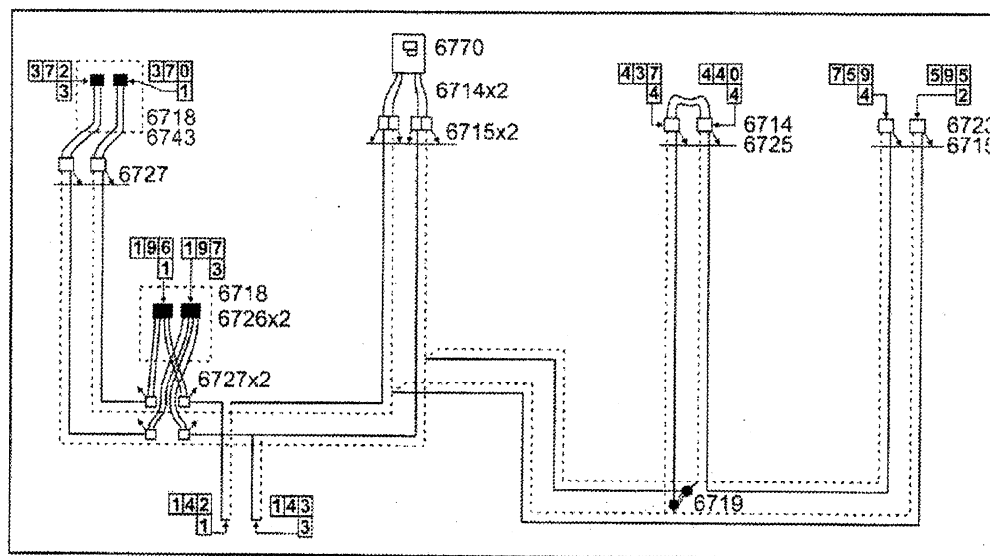
При проектуванні аварійної системи застосовується багато стандартних елементів. Кожен з елементів має своє власне місце в комплексній системі, своє позначення і завдяки цьому може бути легко знайдений на технічній схемі аварійної сигналізації.

5.3. СХЕМА АВАРІЙНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Щоб аварійна система могла виконати свою роль під час експлуатації, необхідна електрична схема установки всіх елементів і сполук концентричними кабелями після її виконання.

Така схема разом з геодезичною інвентаризацією після монтажу мережі дає можливість визначити пошкодження і успішно контролювати роботу тепломережі. Крім того, всі зміни в установці аварійної сигналізації, пов'язані з розвитком тепломережі, повинні бути своєчасно нанесені на основну схему аварійної сигналізації. Такі елементи аварійної сигналізації, як концентричні кабелі для локалізатора, кінцеві коробки або концентричні кабелі для кінцевих коробок повинні бути позначені відповідно до схеми.

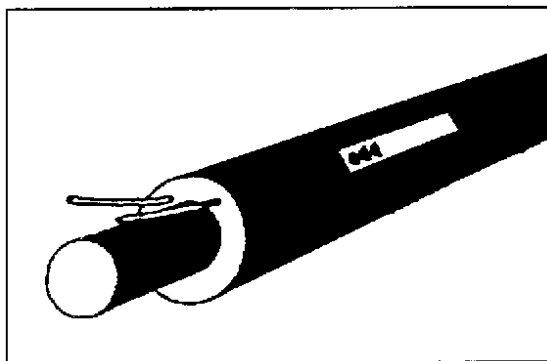
Мал. 45



5.4.3'ЄДНАННЯ ДРОТІВ АВАРІЙНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

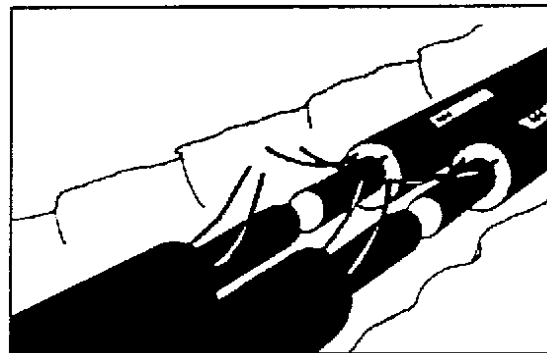
Система сигналізації «NORDIK» має два дроти. Один з них непокритий (мідний) сигнальний, другий - луджений призначений для тривоги. У траншеї труби укладаються таким чином, щоб мідний дріт був навпроти мідного, а луджена навпроти лудженої. Укладання трубопроводів необхідно проводити так, щоб дроти були у верхній частині труб в положенні «без десяти хвилин два». Як це показано на малюнках 46,47.

Мал.46



Мал. 46

Мал. 47



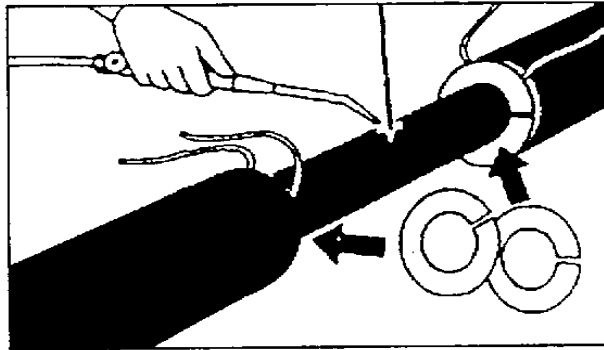
Малю 47

Дроти слід захищати від пошкоджень під час транспортування та монтажу труб. Дріт аварійної сигналізації не можна з'єднувати під час вологої погоди, якщо труби не прикриті: зона з'єднання повинна бути чистою, а ізоляція на кінцях труб сухою.

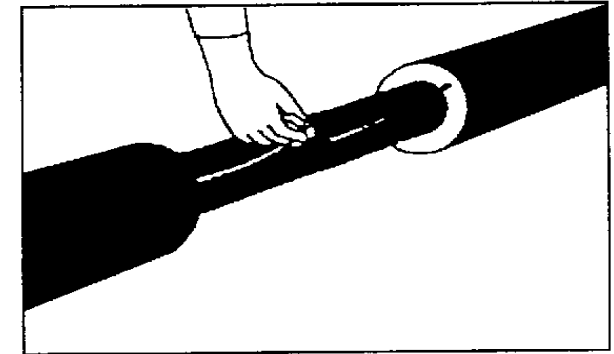
УВАГА:

Під час зварювальних робіт дроти слід захистити від впливу температури при процесі зварювання, для чого слід використовувати щитки, як це зазначено на малюнку 48.

Дроти слід витягнути й розташувати так, щоб не допустити утворення петлі під час роцмотування. Дроти слід перевірити на цілісність, кінці дротів потрібно зачистити.

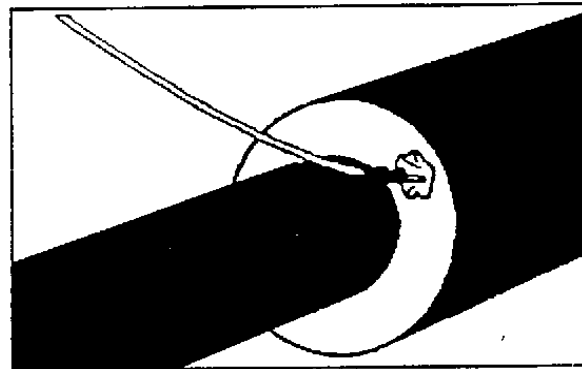


Мал.48



Мал.49

Якщо дріт пошкоджений біля самої поверхні труби, слід зрізати піну, знайти і зачистити кінець дроту. Після цього з'єднати кінець дроту у трубі з новим відрізком дроту за допомогою затискувача (мал. 50).

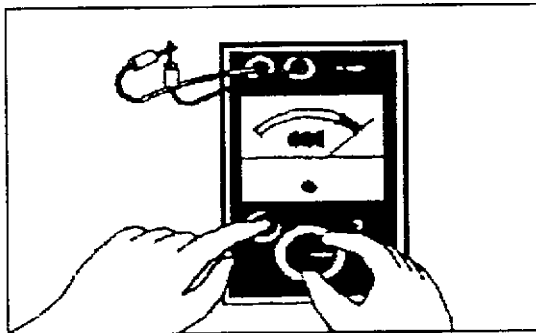


Мал. 50

На початку монтажу, дроти обох труб необхідно з'єднати між собою, як показано на малюнку. Правильність з'єднання і цілісність проводки перевіряють, виконуючи два випробування. Ці випробування виконують послідовно на всіх з'єднаннях.

Перед випробуванням необхідно юстувати індикатор вимірювального приладу згідно мал. 51:

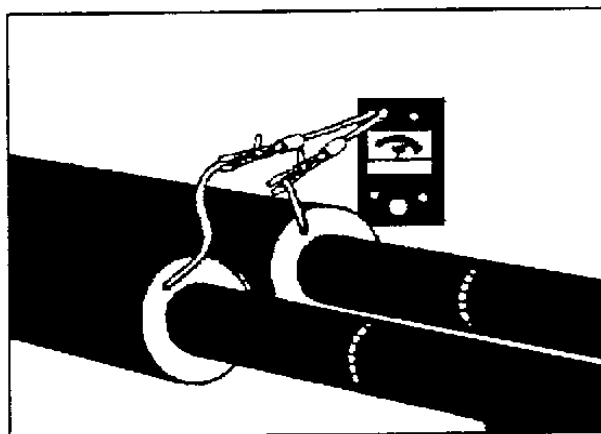
1. Закоротити щупи приладу;
2. Вимикач встановити у положення **ISOL**;
3. Натиснути кнопку до відхилення стрілки;
4. За допомогою регулюючого пристрою встановити стрілку на максимальне відхилення.



Мал.51

Випробування 1

Щупи приладу підключити до мідного дроту на обох трубах. (мал.52)

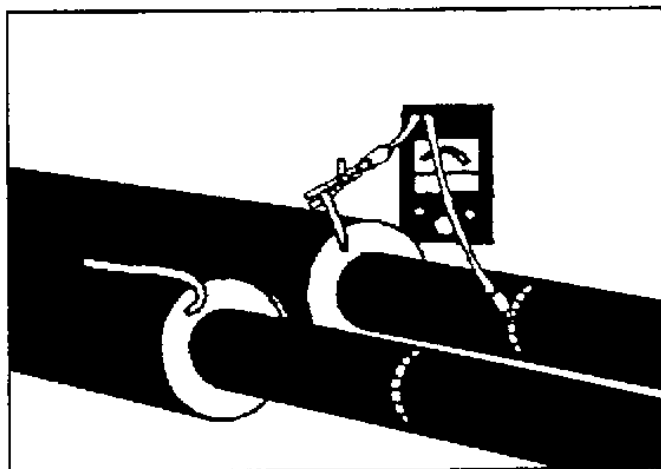


Мал. 52

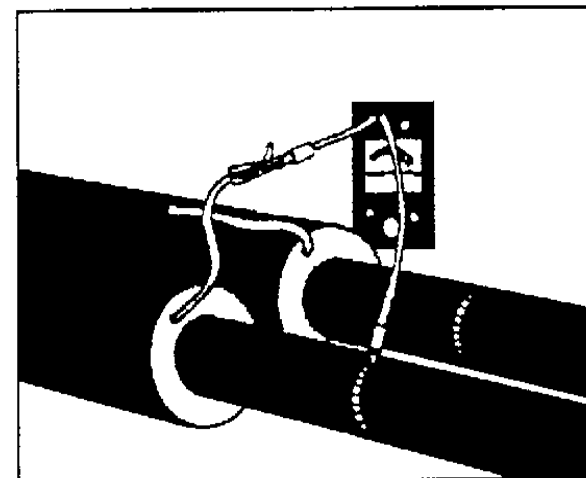
Вимикач знаходиться в положенні «В», кнопка натиснута. Стрілка приладу не повинна знаходитися на червоному полі шкали - це вказує, що з'єднання виконано правильно, якщо буде навпаки - то це відповідає неправильному з'єднанню проводів. Після усунення помилки необхідно повторити випробування. Таким же чином перевіряють ланцюг лудженого дроту. Відхилення стрілки буде зростати в міру зростання довжини проводу.

Випробування 2

Один з щупів приладу з'єднується з сигнальним дротом, другий зі сталеву трубою. Встановити тимчасовий контакт дроту з трубою і перевірити наявність електропровідності до сталеву труби. Вимикач встановити у положення «ISOL», натиснути кнопку вимірювального приладу. Відхил стрілки повинен бути незначним, стрілка не повинна зайти за червону позначку на шкалі.(мал. 53)



Мал.53

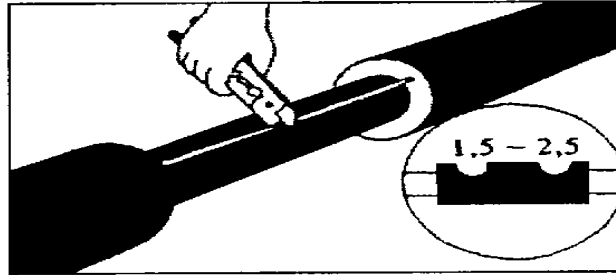


Мал.54

Приєднати прилад до дроту на другий трубі і повторити випробування.(мал.54)
Обрізати кінці дротів, щоб після з'єднання вони не провисали.

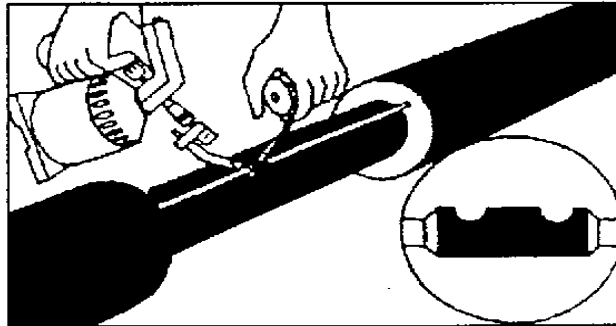
Встановити кінець дроту у затискувач і затиснути його за допомогою щипців.

Кінець другого проводу також вставити у затискувач і затиснути (мал. 55). При цьому необхідно стежити за тим, щоб мідний дріт з'єднувався з мідним, а луджений з лудженим. У разі наявності послаблення з'єднання слід повторити дії, використовуючи новий затискувач дроти луджений з лудженим. У разі наявності послаблення з'єднання слід повторити дії, використовуючи новий затискувач дроту.



Мал.55

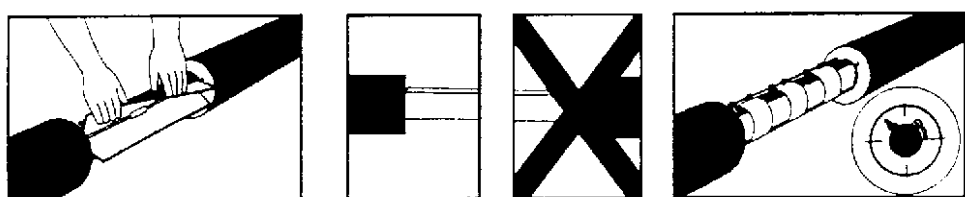
З'єднання проводу запаяти олов'яним припоєм за допомогою паяльника мал. 56. Місце з'єднання запаяння вірно, якщо олово є з обох кінців затискувача. Перевірити з'єднання вимірювальним приладом на цілісність проводу та опір електроізоляції.



Мал.56

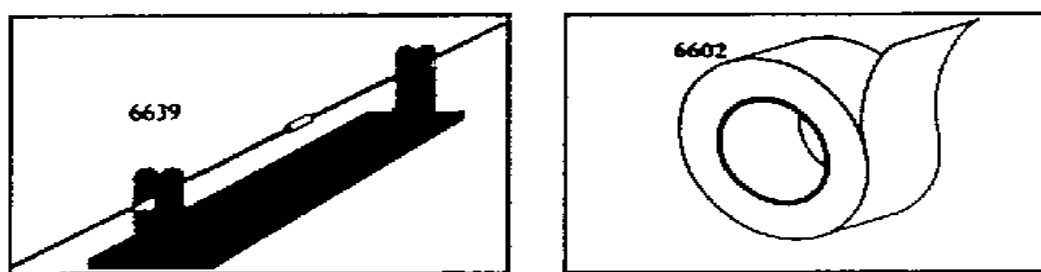
Між сталеву трубою і лудженим дротом укладають фетрову підкладку, затискувач повинен знаходитися на підкладці. Підкладка повинна бути сухою. Якщо фетрова підкладка буде вологою, її слід негайно замінити на суху.

Фетрову підкладку обгортають навколо дроту по всій довжині з'єднання, а потім закріплюють липкою стрічкою згідно мал. 57. Фетрові підкладки якщо вони складаються з декількох частин, повинні мати контакт між собою, але не заходити одна на одну.



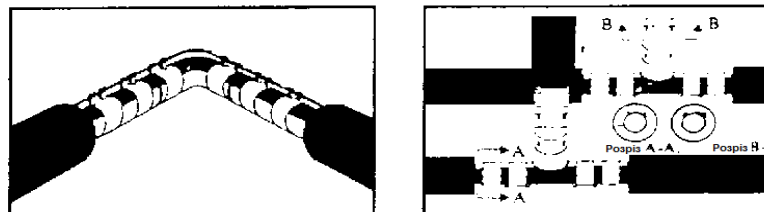
Мал.57

Мідний дріт встановлюється у 2Х поліетиленових утримувачів проводів, які кріпляться до сталеві труби за допомогою клейкої стрічки (мал.58)



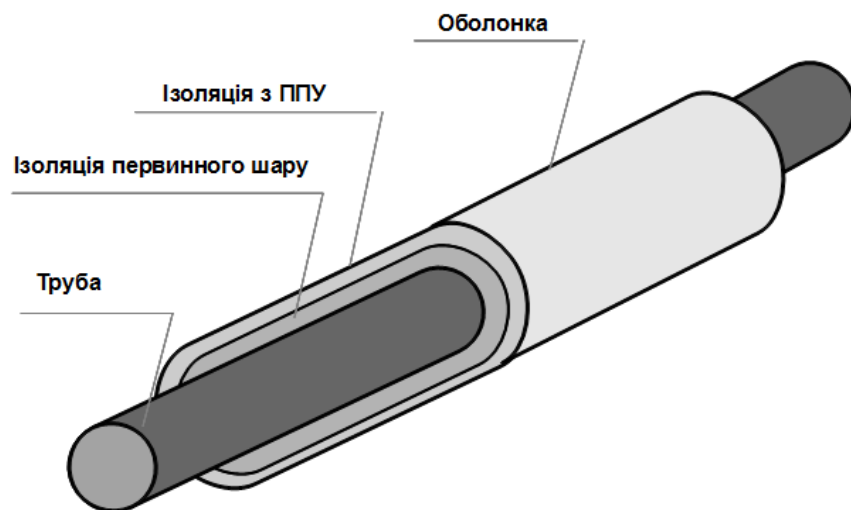
Мал.58

Попередньо ізолювані фасонні частини мають обидва луджених дроти. Їх з'єднання необхідно проводити відповідно до електричної схеми, обов'язково перевіряючи вірність монтажу вимірювальним приладом. Трубні з'єднання необхідно заізолювати негайно після проведення монтажу і перевірки системи аварійної сигналізації.



6. ІЗОЛЯЦІЯ ТРУБОПРОВІДІВ (ПАРОПРОВІДІВ) З ТЕМПЕРАТУРОЮ НОСІЯ 150°C І ВИЩЕ

1. Для першого шару ізоляції використовується шкаралупа з базальту, URSA и т.п. теплоізоляційні матеріали.
2. Для другого шару ізоляції використан жорсткий пінополіуретан



Для інших діаметрів труб та видів ізоляційних матеріалів потрібен перерахунок

