



ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА»

Атестат акредитації НААУ №10112

10112
Сертифікація
продукції

СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ CERTIFICATE OF CONFORMITY

Зареєстровано в реєстрі органу з оцінки відповідності за № UA.10112.000077-25
Registered at the Record of conformity assessment body under No.

Термін дії з 27 березня 2025 до 26 березня 2027
Term of validity is from

Сертифікат видано ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ» (код ЄДРПОУ 31017014) за адресою: 51217, Дніпропетровська область, Самарівський район, с. Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2
Certificate is issued on

Продукція Труби сталеві (у т. ч. з нержавіючої сталі) попередньо теплоізольовані спіненим поліуретаном та/або поліуретаном з композицією на основі циклопентану в захисній поліетиленовій оболонці для будівництва та реконструкції мереж гарячого водопостачання та теплових мереж з номінальним діаметром напірної труби/захисної оболонки d/D = 20/90 – 1420/1600 мм
Production

(повна назва, тип, вид, марка, торгова марка (товарний знак))
(complete product designation, type, kind or model, trademark (brand))

Відповідає вимогам п.п. 6.1.1, 6.1.6, 7.1.8, 7.1.11.5 (табл. 6, рядки 1 - 4), 7.1.13.3 (табл. 7, рядки 1 - 4, 6, 10, 11) ДСТУ Б В.2.5-31:2007; п.п. 4.2.2 4.2.3, 4.3.1.2, 4.3.2, 4.4.3, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5.2, 4.5.6, 4.5.8 ДСТУ EN 253:2016; п.п. 4.2.2 (таб.1); 4.2.3 (таб.1); 4.3.1 (4.3.1.2); 4.3.2 (4.3.2.1, 4.3.2.2, 4.3.2.3, 4.3.2.4, 4.3.2.5); 4.4 (4.4.2.2, 4.4.2.4); 4.4.3; 4.4.4; 4.4.5; 4.5.3; 4.5.4 (таб.4); 4.5.5 (таб.5); 4.5.6.2; 4.5.7; 4.5.9 ДСТУ EN 253:2022 (EN 253:2019, IDT)
Complies with the requirements

назва та позначення нормативних документів/ name and denotation of normative documents

Виробник(и) ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ»
Producer(s)

Місце(я) виробництва ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ»: 51217, Дніпропетровська область, Самарівський район, с. Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2
Place(s) of production

Додаткова інформація Добровільна сертифікація продукції, що виробляється серійно з обстеженням виробництва (схема 2) з 27.03.2025 до 26.03.2027. Технічний нагляд - 1 раз на рік.
Additional information

Сертифікат видано органом з оцінки відповідності ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА», м. Київ, вул. Казимира Малевича, 86 Б тел. (044) 333-30-87
Certificate is issued by the conformity assessment body

На підставі Протоколу сертифікаційних випробувань № 374-2025 від 26 березня 2025 р. ВЛ «ЦСТМ» ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА» (03150, м. Київ, вул. Казимира Малевича, 86Б), Атестат акредитації №201064 від 21.07.2021 р. (чинний до 10 серпня 2025 року), протоколів випробувань №№ 0317010/25, 0317020/25 від 17 березня 2025 р. ВЛ ТОВ «ЄСЦ «ПІВДЕНТЕСТ» (49064, м. Дніпро, пр. Сергія Нігояна, 50), Атестат акредитації №20485 від 16.04.2024 р. (чинний до 15.04.2029 р.) Акт обстеження виробництва від 15 березня 2025 р.
On the grounds of

Керівник органу з оцінки відповідності
Director of the conformity assessment body

А. Ю. Дятлов
(підпис, ініціали, прізвище)/signature, initials, surname



Чинність сертифіката відповідності можна перевірити в базі даних ООВ, що розміщенна на www.cstmjlab.com.ua
Validity of the Certificate of conformity can be verified on the database of the conformity assessment body, located at www.cstmjlab.com.ua
Тел./Tel. +38 (044) 333-30-87



10112
Сертифікація
продукції

ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА»

Атестат акредитації НААУ №10112

СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ CERTIFICATE OF CONFORMITY

Зареєстровано в реєстрі органу з оцінки відповідності за № UA.10112.000077-25
Registered at the Record of conformity assessment body under №

Термін дії з 27 березня 2025 до 26 березня 2027
Term of validity is from
Сертифікат видано ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ» (код ЄДРПОУ 31017014) за адре-
Certificate is issued on сою: 51217, Дніпропетровська область, Самарівський район,
с. Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2

Продукція Труби сталеві (у т. ч. з нержавіючої сталі) попередньо теплоізольовані
Production спіненим поліуретаном та/або поліуретаном з композицією на основі 24.20
циклопентану в захисній поліетиленовій оболонці для будівництва та
реконструкції мереж гарячого водопостачання та теплових мереж з но-
мінальним діаметром напірної труби/захисної оболонки d/D = 20/90 –
1420/1600 мм
(ICS (UKTZED) code(s) (DK 016); DKPP)

(повна назва, тип, вид, марка, торгова марка (товарний знак))
(complete product designation, type, kind or model, trademark (brand))

Відповідає вимогам п.п. 6.1.1, 6.1.6, 7.1.8, 7.1.11.5 (табл. 6, рядки 1 - 4), 7.1.13.3 (табл. 7, рядки 1 - 4, 6,
Complies with the requirements 10, 11) ДСТУ Б В.2.5-31:2007; п.п. 4.2.2 4.2.3, 4.3.1.2, 4.3.2, 4.4.3, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5.2,
4.5.6, 4.5.8 ДСТУ EN 253:2016; п.п. 4.2.2 (таб.1); 4.2.3 (табл.1); 4.3.1 (4.3.1.2); 4.3.2
(4.3.2.1, 4.3.2.2, 4.3.2.3, 4.3.2.4, 4.3.2.5); 4.4 (4.4.2.2, 4.4.2.4); 4.4.3; 4.4.4; 4.4.5; 4.5.3;
4.5.4 (табл.4); 4.5.5 (табл.5); 4.5.6.2; 4.5.7; 4.5.9 ДСТУ EN 253:2022 (EN 253:2019,
IDT)
назва та прозначення нормативних документів/ name and denotation of normative documents

Виробник(и) ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ
Producer(s) «УКРТРУБОІЗОЛ»

Місце(я) виробництва ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ
Place(s) of production «УКРТРУБОІЗОЛ»: 51217, Дніпропетровська область, Самарівський район,
с. Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2

Додаткова інформація Добровільна сертифікація продукції, що виробляється серійно з обстеженням
Additional information виробництва (схема 2) з 27.03.2025 до 26.03.2027. Технічний нагляд - 1 раз на рік.

Сертифікат видано органом з оцінки відповідності ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА», м. Київ,
Certificate is issued by the conformity assessment body вул. Казимира Малевича, 86 Б тел. (044) 333-30-87

На підставі Протоколу сертифікаційних випробувань № 374-2025 від 26 березня 2025 р. ВЛ «ЦСТМ» ТОВ
On the grounds of «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА» (03150, м. Київ, вул. Казимира Малевича, 86Б), Атестат акредитації
№201064 від 21.07.2021 р. (чинний до 10 серпня 2025 року), протоколів випробувань №№ 0317010/25,
0317020/25 від 17 березня 2025 р. ВЛ ТОВ «ВСЦ «ПІВДЕНТЕСТ» (49064, м. Дніпро, пр. Сергія Нігояна,
50), Атестат акредитації №20485 від 16.04.2024 р. (чинний до 15.04.2029 р.) Акт обстеження виробниц-
тва від 25 березня 2025 р.

Керівний орган з оцінки відповідності А. Ю. Дятлов
Director of the conformity assessment body
ім'я, ініціали, прізвище/ (signature, initials, surname)



Чинний сертифікат відповідності можна перевірити в базі даних ООВ, що розміщена на www.cstmlab.com.ua
Valid certificate of conformity can be verified on the database of the conformity assessment body, located at www.cstmlab.com.ua
Тел./Tel. (044) 333-30-87



10112
Сертифікація
продукції

ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА»

Атестат акредитації НААВ №10112

СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ CERTIFICATE OF CONFORMITY

Зареєстровано в реєстрі органу з оцінки відповідності за № UA.10112.000078-25
Registered at the Record of conformity assessment body under №

Термін дії з 27 березня 2025 до 26 березня 2027
Term of validity is from

Сертифікат видано ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ» (код ЄДРПОУ 31017014) за адре- сою: 51217, Дніпропетровська область, Самарівський район, с. Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2
Certificate is issued on

Продукція Фасонні вироби зі сталі (коліна, трійники, опори нерухомі прямі та кутові, компенсатори сильфонні, редуційні переходи, кінцеві елементи) з тепловою ізоляцією спіненим поліуретаном та/або поліуретаном з композицією на основі циклопентану в захисній поліетиленовій оболонці для будівництва та реконструкції мереж гарячого водопостачання та теплових мереж з номінальним діаметром напірної труби/захисної оболонки d/D = 20/90 – 1420/1600 мм 24.20
Production (код(и) УКТЗЕД (ДК 016); ДКРР) (код(и) УКТЗЕД (ДК 016); ДКРР)
(complete product designation, type, kind or model, trademark (brand))

Відповідає вимогам п.п. 6.1.1, 6.1.6, 7.1.8.1, 7.1.9.1-7.1.9.3, 7.1.11.5 (рядки 1 - 4 таблиці 6), 7.1.13.3 (рядки 1 - 4, 6, 10, 11 таблиці 7) ДСТУ Б В.2.5-31:2007 та п.п. 4.5, В.2, В.3 Додатку В ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007, п.п. 4.1.1, 4.1.2, 4.2, 4.3, 4.4.1, 4.4.3, 4.4.5, 4.4.6 ДСТУ EN 448:2016, п.п 4.1.3; 4.2; 4.3; 4.4 (4.4.1.1, 4.4.1.2); 4.4.3.2; 4.4.5 ДСТУ EN 448:2022 (EN 448:2019, IDT)
Complies with the requirements

назва та позначення нормативних документів/ name and denotation of normative documents

Виробник(и) ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ»
Producer(s)

Місце(я) виробництва ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ»: 51217, Дніпропетровська область, Самарівський район, с. Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2
Place(s) of production

Додаткова інформація Добровільна сертифікація продукції, що виробляється серійно з обстеженням виробництва (схема 2) з 27.03.2025 до 26.03.2027. Технічний нагляд - 1 раз на рік.
Additional information

Сертифікат видано органом з оцінки відповідності ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА», м. Київ, вул. Казимира Малевича, 86 Б тел. (044) 333-30-87
Certificate is issued by the conformity assessment body

На підставі Протоколу сертифікаційних випробувань № 374-2025 від 26 березня 2025 р. ВЛ «ЦСТМ» ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА» (03150, м. Київ, вул. Казимира Малевича, 86Б), Атестат акредитації №201064 від 21.07.2021 р. (чинний до 10 серпня 2025 року), Акт обстеження виробництва від 25 березня 2025 р.
On the grounds of

Керівник Органу з оцінки відповідності
Director of the conformity assessment body

А. Ю. Дятлов

(підпис, ініціали, прізвище)/(signature, initials, surname)



Чинність сертифіката відповідності можна перевірити в базі даних ООВ, що розміщенна на www.cstmilab.com.ua
Validity of the certificate of conformity can be verified on the database of the conformity assessment body, located at www.cstmilab.com.ua
Тел./Tel. +38 (044) 333-30-87



ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА»

Атестат акредитації НААУ №10112

10112
Сертифікація
продукції

СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ CERTIFICATE OF CONFORMITY

Зареєстровано в реєстрі органу з оцінки відповідності за № UA_10112.000078-25
Registered at the Record of conformity assessment body under №

Термін дії з **27 березня 2025 до 26 березня 2027**
Term of validity is from

Сертифікат видано **ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ» (код ЄДРПОУ 31017014) за адресою: 51217, Дніпропетровська область, Самарівський район, с. Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2**
Certificate is issued on

Продукція **Фасонні вироби зі сталі (коліна, трійники, опори нерухомі прямі та кутові, компенсатори сильфонні, редуційні переходи, кінцеві елементи) з тепловою ізоляцією спіненим поліуретаном та/або поліуретаном з композитною основою на основі циклопентану в захисній поліетиленовій оболонці для будівництва та реконструкції мереж гарячого водопостачання та теплових мереж з номінальним діаметром напірної труби/захисної оболонки $d/D = 20/90 - 1420/1600$ мм** **24.20**
Production (код(и) УКТЗЕД (ДК 016); ДКП) (код(и) УКТЗЕД (ДК 016); ДКРР)
(полна назва, тип, вид, марка, торговельна марка (товарний знак)) (complete product designation, type, kind or model, trademark (brand))

Відповідає вимогам **п.п. 6.1.1, 6.1.6, 7.1.8.1, 7.1.9.1-7.1.9.3, 7.1.11.5 (рядки 1 - 4 таблиці 6), 7.1.13.3 (рядки 1 - 4, 6, 10, 11 таблиці 7) ДСТУ Б В.2.5-31:2007 та п.п. 4.5, В.2, В.3 Додатку В ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007, п.п. 4.1.1, 4.1.2, 4.2, 4.3, 4.4.1, 4.4.3, 4.4.5, 4.4.6 ДСТУ EN 448:2016, п.п 4.1.3; 4.2; 4.3; 4.4 (4.4.1.1, 4.4.1.2); 4.4.3.2; 4.4.5 ДСТУ EN 448:2022 (EN 448:2019, IDT)**
Complies with the requirements

назва та позначення нормативних документів/ name and denotation of normative documents

Виробник(и) **ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ»**
Producer(s)

Місце(я) виробництва **ТОВ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ»: 51217, Дніпропетровська область, Самарівський район, с. Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2**
Place(s) of production

Додаткова інформація **Добровільна сертифікація продукції, що виробляється серійно з обстеженням виробництва (схема 2) з 27.03.2025 до 26.03.2027. Технічний нагляд - 1 раз на рік.**
Additional information

Сертифікат видано органом з оцінки відповідності **ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА», м. Київ, вул. Казимира Малевича, 86 Б тел. (044) 333-30-87**
Certificate is issued by the conformity assessment body

На підставі **Протоколу сертифікаційних випробувань № 374-2025 від 26 березня 2025 р. ВЛ «ЦСТМ» ТОВ «ЦЕНТРСЕПРОТЕПЛОМЕРЕЖА» (03150, м. Київ, вул. Казимира Малевича, 86Б), Атестат акредитації №201064 від 21.07.2021 р. (чинний до 10 серпня 2025 року), Акт обстеження виробництва від 25 березня 2025 р.**
On the grounds of

Керівник органу з оцінки відповідності
Director of the conformity assessment body

А. Ю. Дятлов

(підпис, ініціали, прізвище)/(signature, initials, surname)

Чинність цього Сертифікату відповідності можна перевірити в базі даних ООВ, що розміщенна на www.cstmjlab.com.ua
Validity of this Certificate of Conformity can be verified on the database of the conformity assessment body, located at www.cstmjlab.com.ua
Тел./Tel. +38 (044) 333-30-87



**ВИПРОБУВАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ
ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ВИПРОБУВАЛЬНО-СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ЦЕНТР «ПІВДЕНТЕСТ»**
Місцезнаходження: 49064, м. Дніпро, пр. Сергія Нігояна, 50,
тел. (067) 633-5048, (067) 568-4330 (лабораторія)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник випробувальної лабораторії
ТОВ «ВСЦ «ПІВДЕНТЕСТ»



Олександр ПІКУШ

«27» березня 2025 р.

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ

27 березня 2025 р.

№ 0327010/25

Випробувальна лабораторія ТОВ «ВСЦ «ПІВДЕНТЕСТ» провела сертифікаційні випробування продукції:

Труби, фасонні вироби та арматура зі сталі, попередньо теплоізовані спіненням поліуретаном та/або поліуретаном з композицією на основі циклопентану в захисній поліетиленовій оболонці або в оболонці з оцинкованої сталі типу SPIRO для будівництва та реконструкції мереж гарячого водопостачання та теплових мереж із зовнішнім діаметром сталевих труби / поліетиленової (або сталевих оцинкованої) оболонки $D/d = 20/90$ мм – 1420/1600 мм:

труба СТ/ПЕ 159 × 5,0 × 250 × 2200 - 3шт.; труба СТ/ПЕ 89 × 4,0 × 160 × 2200 - 3шт.;

труба СТ/ПЕ 219 × 6,0 × 315 × 2200 - 3шт.; труба СТ/ПЕ 108 × 4,0 × 200 × 2200 - 3шт.;

труба СТ/ПЕ 325 × 6,0 × 450 × 2200 - 3шт.; труба СТ/НМ 89 × 4,0 × 160 × 2200 - 3шт.;

коліно СТ/ПЕ 159 × 5,0/ 225 - 90° - 1 шт.; коліно СТ/ПЕ 219 × 6,0/ 315 - 90° - 1 шт.;

коліно СТ/ПЕ 325 × 6,0/ 450 - 90° - 1 шт.; труба СТ/ПЕ 133 × 4,0 × 225 × 2200 - 3шт.;

трійник прямий СТ/ПЕ 108 × 200/108 × 200 - 1 шт.; трійник кутовий СТ/ПЕ 89 × 160/76 × 140 -

1 шт.; трійник паралельний СТ/ПЕ 108 × 200/89 × 160 - 1 шт.

код ДКПП 24.20

(назва продукції, що випробовується, код ДКПП, код ТН ВЕД)

Заявник випробувань: **ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ»**

Україна, 51217, Дніпропетровська обл., Самарівський р-н, селище Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2, ЄДРПОУ 31017014

Випробування проводились на підставі листа ТОВ НВП З ПІ «УКРТРУБОІЗОЛ» № б/н від 03.02.2025 р.

Виробник: **ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ»**

Україна, 51217, Дніпропетровська обл., Самарівський р-н, селище Меліоративне, вул. Заводська, будинок 2, ЄДРПОУ 31017014

Всього сторінок: 13

Забороняється повне або часткове передрукування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”
Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРАЗКІВ ПРОДУКЦІЇ

1.1. План та методи відбирання зразка(ів) згідно акту відбору

ТОВ НВП З П «УКРТРУБОІЗОЛ» № б/н від 03.02.2025 р.

(позначення та назва НД, іншого документу, в якому встановлені вимоги та правила відбору, або посилання на рішення органу з сертифікації продукції)

1.2. Акти відбору та ідентифікації зразка(ів) від 03.02.2025 р. складені мною,
(дата)

представником замовника ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИБРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ «УКРТРУБОІЗОЛ»
Директором технічним Віталієм ОВСЯНИКОВИМ

(організація, посада, фамілія та ініціали особи, що виконувала відбір)

1.3. Зразок(ки) одержаний(і), перевірений(і) на придатність, ідентифікований(і) та зареєстрований(і) випробувальною лабораторією ТОВ «ВСЦ «ПІВДЕНТЕСТ»:

03.02.2025 р., реєстраційний номер

*№ 01,02,03 (труба СТ/ПЕ 159×5,0×250×2200); № 04,05,06 (труба СТ/ПЕ 219×6,0×315×2200);
№ 07, 08, 09 (труба СТ/ПЕ 325 × 6,0 × 450 × 2200); № 10,11,12 (труба СТ/ПЕ 89×4,0×160×2200);
№ 13,14,15 (труба СТ/ПЕ 108×4,0×200×2200); № 16,17,18 (труба СТ/НМ 89×4,0×160×2200);
№ 19 коліно СТ/ПЕ 159 × 5,0 × 225 - 90°; № 20 коліно СТ/ПЕ 219 × 6,0 × 315 - 90°;
№ 21 коліно СТ/ПЕ 315 × 6,0 × 450; № 22 трійник прямий СТ/ПЕ 108 × 200/108 × 200;
№ 23 трійник кутовий СТ/ПЕ 89×160/76×140; №24 трійник паралельний СТ/ПЕ 108×200/89×160.
№ 25,26,27 (труба СТ/НМ 133 × 4,0 × 225 × 2200).*

(дата одержання та реєстраційний номер зразка)

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИПРОБУВАНЬ

2.1. Випробування проводились у період: з 03.02.2025 р. по 27.03.2025 р.

2.2. Випробування зразка (ів) проводились на відповідність вимогам до продукції:

ДСТУ Б В.2.5-31:2007 «Трубопроводи попередньо теплоізовані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Труби, фасонні вироби та арматура. Технічні умови», п.п. 6.1.1, 6.1.6, 7.1.8.1, 7.1.11.5 (табл.6 пок.1-4), 7.1.13.3 (табл.7 рядки 1-4, 6, 10, 11);

ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі та мережі гарячого водопостачання з використанням попередньо теплоізованих трубопроводів. Настанова з проектування, монтажу, приймання та експлуатації», п.п. 4.5;

ДСТУ EN 448:2016 «Розподільчі мережі опалення. Попередньо ізовані системи трубопроводів із нерухомою ізоляцією для підземного та надземного прокладання мереж гарячого водопостачання. Системи фітінгів, виготовлених зі сталевих напірних труб із поліуретановою тепловою ізоляцією та зовнішньою оболонкою з поліетилену (EN 448:2015, IDT)», п.п. 4.1.1,4.1.2, 4.2, 4.3, 4.4.1, 4.4.3, 4.4.5, 4.4.6;

ДСТУ EN 253:2016 «Розподільчі мережі опалення. Попередньо ізовані системи трубопроводів із нерухомою ізоляцією для підземного та надземного прокладання мереж гарячого водопостачання. Системи труб зі сталеною напірною трубою з поліуретановою тепловою ізоляцією та зовнішньою оболонкою з поліетилену (EN 253:2009 + A2:2015, IDT) п.п. 4.2.2, 4.2.3, 4.3.1.2, 4.3.2, 4.4.3, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5.2, 4.5.6, 4.5.8.

(вимоги нормативного документа)

2.3. Процедури випробувань, у тому числі, засоби, умови та операції проведення вимірювань, похибки вимірювань, встановлені вимогами методик, які діють у лабораторії на проведення типових видів випробувань.

2.4. Показники, методи та місце, де проводились випробування: приміщення
ВЛ ТОВ «ВСЦ«ПІВДЕНТЕСТ»

Забороняється повне або часткове передрукування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”

Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

(випробувальне приміщення, майданчик, ділянка та інше)

3. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ВИПРОБУВАНЬ

3.1. Загальні умови випробувань відповідно до вимог методик випробувань.

Приміщення, майданчик, ділянка та інше	Температура, °C	Відносна вологість %	Атмосферний тиск, кПа	Інші параметри згідно методик випробувань (вимірювань)
	Згідно НД / Фактичне значення	Згідно НД / Фактичне значення	Згідно НД / Фактичне значення	Згідно НД / Фактичне значення
Приміщення ТОВ «ВСЦ «ПІВДЕНТЕСТ»	–	–	–	–
	20,8 – 21,2	46,8 – 48,2	100,8 – 101,2	–

4. ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ (ЗВТ) ТА ВИПРОБУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ (ВО)

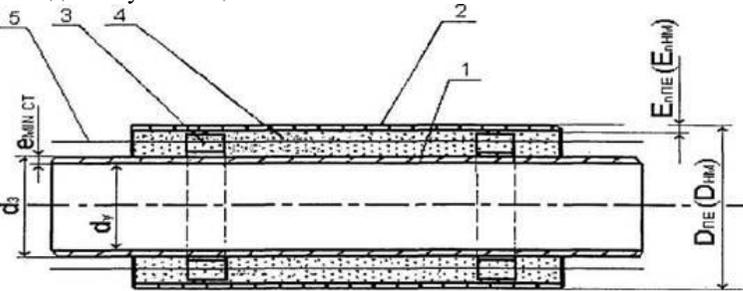
Найменування, тип	Метрологічні Характеристики	Інв. № Зав. №
Термогігрометр EVM-183	Температура: (-20,0...60,0) °C, ±0,8 °C; Вологість: 1,0 %-99,9%; U= 0,49/0,476/0,29 °C; 0,7/1,3/1,4%	090202396
Барометр-анероїд БАММ-1 Л82.832.001	80...106 кПа Межа допустимої похибки після введення поправок: Основної : ±0,2(±1,5) Додаткової : ±0,5 (±3,75) Ц.п. шкали 0,1(1,0) кПа (мм рт.ст.) U= 0,15; 0,29; 0,16; 0,15; 0,15; 0,15; 0,14; 0,14; 0,14; 0,14 кПа	1037
Штангенциркуль ШЦ-Ш-500- 0,01	0-500 мм, ±0,05мм, U= 0,011/0,017/0,024/0,027/0,035 мм	615
Лінійка вимірювальна металева	(0...1000) мм, ц.п. 1 мм, U=0,168 мм	б/н
Динамометр ДПУ 0,01-2	(0...10) кгс, ц.п.0,1 кгс, кл. 2 (0,01кН...0,1кН, ц.п. 0,001кН) U=0,37-0,47 Н	2706
Динамометр пружинний ДП-5	пружина 1: 0,5 кгс – 2,5 кгс., пох. 50 гс. пружина 2: 2,0 кгс – 5 кгс., пох. 100 гс. U=0,0024-0,0032 кг	230098
Шафа змінних температур тип T25/1.1	(- 30 ...+100) °C, ± 3°. (розмір 800x990x1900, ~380 В., U= 3,0/1,8°C	42417180/ 98.013
Машина розривна випробу- вальна типу Р-5 (модель 2000ІР-0,5)	(0,1 – 5,0)т.с./ 50кН; доп.пох.±1%; размах ±1%. ц.п. ± 0,02/0,05/ 0,1кН. (100...1000; 500...2500; 1000...5000, кгс) U= 0,07/0,42/0,24% (швидк. Перем актив хід ±2%)	19
Шафа сушильна СНОЛ 24/350 И 4А	не менше 350°C, точн. автомат регул ±0,5%; нерівно- мір.темпер.±10°C; U= 4,2/6,8 °C	92
Вимірювач теплопровідності ИТС-1	теплопров. 0,02.....1,5 Вт/мК. теплового опору 0,01.....1,5 м2К/Вт δ= ± 5,0%. (товщ.зразків 10...25мм, 290x190x135 мм), U= 0,001 Вт/(мК), 3,0%	56
Ваги електронні AXISA-500	0,2- 500 г, ц.п. d=0.01 г., t=0,1г. Гран.доп.пох.±38мг,	5898

Забороняється повне або часткове передрукування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”

Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

Найменування, тип	Метрологічні Характеристики	Інв. № Зав. №
Ваги FS 405E-150	клас 4, $U = 0,013\text{г}$ (0,4 - 150) кг, ц.п. 0,02кг, дискретн. 20г, кл.т.середній (пох пристрою встановлення на нуль $\pm 0,25\epsilon$); $U = 0,01\text{кг}$	0820811
Пристрій контролю температури восьмиканальний УКТ-38-Щ4.ТП	Діапазон зм. Кількість каналів 2...8 Тривалість циклу опитування 8 датчиків 3,6 с Похибка при роботі з термопертв. опору $\pm 0,25\%$	3011018060 4025205

5. РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБОВУВАННЯ

Найменування показника (характеристики) продукції	Номер пункту НД	Нормоване значення						Фактичне значення						НД на методику випробу- вань	Неви- значе- ність/ похиб- ка	Зая- ва про ві- дно- від- ність (*)
		Ø89	Ø108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325	Ø 89	Ø 108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325			
1	2	3						4						5	6	7
ДСТУ Б В.2.5-31:2007																
Основні параметри і розміри труб видів СТ/ПЕ і СТ/НМ	п.6															
Умовний прохід (внутрішній діаметр) провідних труб, зовнішні діаметри провідних труб, номінальні зовнішні діаметри оболонок та їх граничні відхили після заповнення ізоляцією, відхили від співвідношення провідних труб і оболонок, довжинанеізольованих кінців і граничні відхили довжини незаізольованих кінців труб видів СТ/ПЕ, СТ/НМ і прямих циліндричних відрізків виробів і арматури видів СТ/ПЕ і СТ/НМ (рисунок 1) повинні відповідати наведеним у таблиці 1.	п.6.1.1 табл.1													п.10.4		+
																
Умовний прохід (внутрішній діаметр) провідних труб, - d _у , мм		80	100	125	150	200	300	80	100	125	150	200	300			
зовнішні діаметри провідних труб - d _з , мм		89	108	133	159	219	325	89	108	133	159	219	325			
e _{min} СТ, мм		3,5	3,5	3,6	4,0	4,0	5,6	3,5	3,5	3,6	4,0	4,0	5,6			
Зовнішній діаметр труб та прямих відрізків виробів і арматури видів СТ/ПЕ, D _{ПЕ} D _{НМ}		160	140	225	250	315	450	160	140	225	250	315	450			
Граничний відхил після затвердіння ізоляції		4,2	3,7	5,9	6,5	8,2	11,8	4,2	3,7	5,9	6,5	8,2	11,8			
Відхил від співвідношення провідних труб і оболонок, не більше		3,0	3,0	4,5	4,5	4,5	6,0	3,0	3,0	4,5	4,5	4,5	6,0			

Всього сторінок: 13

Забороняється повне або часткове передрукування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”
Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

Найменування показника (характеристики) продукції	Номер пункту НД	Нормоване значення						Фактичне значення						НД на методику випробу- вань	Неви- знач- ність/ похиб- ка	Зая- ва про ві- дно- від- ність *)
		Ø89	Ø108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325	Ø 89	Ø 108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325			
1	2	3						4						5	6	7
Зовнішній діаметр і граничні відхили зовнішнього діаметра, товщина стінки і граничні відхили товщини стінки оболонки труб, виробів і арматури видів СТ/ПЕ і СТ/НМ повинні відповідати наведеним у таблиці 2.	п.6.1.6 табл.2													п.10.4		+
Граничний відхил $D_{лпЕ}$, мм		0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,9	0,5	0,6	0,7	1,0	1,1	1,7			
$E_{лпЕ}$, мм		2,2	2,5	2,5	3,0	3,2	4,9	2,2	2,5	2,5	3,0	3,2	4,9			
Граничний відхил $E_{лпЕ}$, мм		0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6			
<i>Технічні вимоги</i>	п.7															
Провідні труби СТ/ПЕ і СТ/НМ повинні відповідати вимогам СНиП 2.04.07 та ДНАОП 0.00-1.11.	п.7.1.8.1	—						Відповідає вимогам						п.9.9		+
Фізико-механічні характеристики оболонки з поліетилену ПЕ повинні відповідати:	7.1.11.5 табл.6															
1. Зовнішній вигляд поверхні		Згідно з 7.1.11.2						Відповідає вимогам						п.8.3		+
2. Межа текучості при розтягу		не менше 15,0 МПа						15,6	16,2	16,4	15,8	15,7	16,3	EN ISO 527		+
3. Відносне подовження при розриві		не менше 350 %						384	390	385	390	392	385	EN ISO 527		+
4. Зміна довжини після нагрівання, %		не менше 3						3,8	3,2	3,5	3,2	3,8	3,4	ISO 2505		
Ізоляція труб, виробів і арматури видів СТ/ПЕ, СТ/НМ повинна відповідати характеристикам:	7.1.13.3 табл.7															
1. Густина теплової ізоляції, кг/м ³ , не менше		60						68	68	67	65	64	66	п.10.5		+
2. Стійкість до стиску при 10 % деформації в радіальному напрямку, МПа, не менше		0,3						0,37	0,34	0,34	0,34	0,35	0,33	ДСТУ Б В.2.7-38		+
3. Водовбирання при кип'ятінні протягом 90 хв, % за об'ємом, не більше		10						7,8	8,2	8,0	8,4	7,9	8,0	п.10.8		+
4. Міцність на зсув в осьовому напрямку при температурі 23 °С, МПа, не менше		0,12						0,15	0,14	0,15	0,17	0,14	0,15	п.10.10		+
6. Міцність на зсув в тангенційному напрямку при температурі 23 °С, МПа, не менше		0,2						0,27	0,24	0,28	0,24	0,28	0,23	п.10.12		+
10. Об'ємний вміст закритих комірок, %, не менше		88						89	91	90	91	89	90	п.10.15		+

Забороняється повне або часткове передруккування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”

Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

Найменування показника (характеристики) продукції	Номер пункту НД	Нормоване значення						Фактичне значення						НД на методику випробу- вань	Неви- знач- ність/ похиб- ка	Зая- ва про ві- дно- від- ність (*)
		Ø89	Ø108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325	Ø 89	Ø 108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325			
1	2	3						4						5	6	7
11. Ефективна теплопровідність при температурі 50°C, ВТ/м К, не більше		0,033						0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	п.10.9		+
ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007																
<i>Загальні положення</i>	п.4															
Елементи трубопроводів ПТПУ (труби, фасонні вироби та арматура) повинні відповідати ДСТУ Б В.2.5-31. Провідні елементи труб, фасонних виробів та арматури видів СТ/ПЕ і СТ/НМ повинні виготовлятися із труб сталевих, дозволених до використання у мережах гарячого водопостачання та опалення НПАОП 0.00-1.11 та СНпП 2.04.07, цим стандартом та відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.5-31. Товщина стінки труб, фасонних виробів та арматури видів СТ/ПЕ і СТ/НМ повинна бути підтверджена розрахунком у кожному проекті трубопроводу.	п.4.5	—						Відповідає вимогам						ДСТУ Б В.2.5-31		+
ДСТУ EN 448:2016																
<i>Вимоги</i>	п.4															
<i>Сталеві частини</i>	п.4.1															
Матеріал сталевих частин кріплення має бути сертифікований відповідно до EN 10204. Якщо кінцевий користувач вимагає відстеження матеріалу, це має бути зазначено під час замовлення. Відповідний матеріал сертифікати повинні бути доставлені кінцевому користувачеві, якщо це зазначено під час замовлення.	п.4.1.1	—						Відповідає вимогам						EN 10204		+
Якість трубного матеріалу, який використовується для складання фітінгів, має відповідати EN 253:2009+A2:2015, таблиця 1. Якість трубних фітінгів, зварених устик, має відповідати EN 10253-2.	п.4.1.2	Труба безшовна						Відповідає вимогам						EN 253		+
<i>Кожух</i>	п.4.2	Корпуси повинні відповідати вимогам EN 253:2009+A2:2015, 4.3. Корпус випробовують згідно з 5.4 цього стандарту.						Відповідає вимогам						EN 253		+
Міцність оболонки корпусу : Міцність на зсув в осьовому напрямку при температурі 23 °С, МПа, не менше		0,12						0,15	0,14	0,15	0,17	0,14	0,15			

Забороняється повне або часткове передрукування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”

Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

Найменування показника (характеристики) продукції	Номер пункту НД	Нормоване значення						Фактичне значення						НД на методику випробу- вань	Неви- знач- ність/ похиб- ка	Зая- ва про ві- дно- від- ність (*)
		Ø89	Ø108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325	Ø 89	Ø 108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325			
1	2	3						4						5	6	7
<i>Ізоляція з жорсткого пінополіуретану (PUR)</i> Ізоляція з жорсткого пінополіуретану для вузлів арматури повинна відповідати вимогам EN 253:2009+A2:2015, 4.4, 4.5.5 і 4.5.6 і повинна бути випробувана відповідно до 5.5 цього стандарту. Випробувальні зразки з вузлів арматури для встановлення властивостей пінопласту відбирають відповідно до 5.2.	п.4.3	PE80, чорний						Відповідає вимогам						EN 253		+
<i>Фітингові вузли</i>	п.4.4															
<i>Підгонка кінців</i>	п.4.4.1															
<i>Підвідна труба</i> Кінці підвідної труби повинні бути підготовлені для зварювання відповідно до EN ISO 9692 - земля повинна бути вільною від ізоляції на мінімальну довжину 150 мм. Допуск на заявлене значення має бути ± 10 мм.	п.4.4.1.1	150 мм ± 10 мм						150						EN ISO 9692		+
<i>Відхилення центральної лінії</i> Під час випробування згідно з 5.6.1 відстань між центральними лініями труби обслуговування та кожухом на кінцях фітингів не повинна перевищувати обмежень, наведених у EN 253:2009+A2:2015, таблиця 7.	п.4.4.1.2	—						Відповідає вимогам						EN 253		+
<i>Кутове відхилення між робочою трубою та обсадною трубою</i> Під час випробування згідно з 5.6.1 кутове відхилення між центральними лініями неізольованого кінця підвідної труби та кожухом на довжині 100 мм від кінця не повинно перевищувати 2°.	п.4.4.1.3	100 мм від кінця не повинно перевищувати 2°						1,5°	1,5°	1,5°	1,5°	1,5°	1,5°	ДСТУ EN 448		+
<i>Вимоги до зварювання поліетилену</i>	п.4.4.3															
<i>Загальні положення</i> Якість зварного шва ПЕ важко перевірити неруйнівними методами. Дотримання належних робочих процедур повинно забезпечити герметичність зварних швів. Таким чином, процес зварювання повинен виконуватися відповідно до задокументованої процедури згідно з Додатком В або його еквівалентом. Для зварювання PE необхідно вжити та задокументувати такі за-	п.4.4.3.1	Згідно технології						Відповідає вимогам						EN 253		+

Забороняється повне або часткове передрукування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”

Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

Найменування показника (характеристики) продукції	Номер пункту НД	Нормоване значення						Фактичне значення						НД на методику випробу- вань	Неви- знач- ність/ похиб- ка	Зая- ва про від- повід- ність *)									
		Ø89	Ø108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325	Ø 89	Ø 108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325												
1	2	3						4						5	6	7									
побіжні заходи:																									
а) повинні використовуватись лише труби, які відповідають вимогам EN 253:2009+A2:2015, 4.3;																									
б) наповнювачі для зварних швів ПЕ повинні відповідати вимогам EN 253:2009+A2:2015, 4.3.1;																									
с) повинні використовуватися перевірені процеси зварювання з використанням придатних і обслуговуваних інструментів;																									
д) персонал повинен пройти навчання та мати дійсне підтвердження своєї кваліфікації;																									
е) повинен бути проведений 100 % візуальний огляд згідно з 4.4.3.3.																									
Діаметр і товщина стінки корпусу	п.4.4.5	88,9	114	139	168	219	323,	89,3	114,	139,	168	219	324,	EN 253		+									
Зовнішній діаметр і мінімальна товщина стінки поліетиленової оболонки повинні відповідати EN 253:2009+A2:2015, 4.3.2.2.		3,2	3,6	3,6	4,0	4,5	5,6	3,4	3,7	3,8	4,2	4,6	5,7												
Мінімальна товщина ізоляції на вигинах	п.4.4.6	не повинна в жодному місці бути меншою за 50 % номінальної товщини ізоляції та ні в якому разі не меншою за 15 мм						30 мм						ДСТУ EN 448		+									
ДСТУ EN 253:2016 (ДСТУ EN 253:2022)																									
Вимоги	п.4																								
Сталева службова труба	п.4.2																								
Тип сталевий робочої труби	п.4.2.1 табл.1	Безшовна						Безшовна						EN 10216-2		+									
Діаметр	п.4.2.2 табл.1	Номінальний діаметрDN	Зовнішній діаметр d ₀ ,mm	Товщина стінки t,mm			Труби відповідають розмірам які прописані у акті відбору						EN 10216-2		+										
Діаметр повинен відповідати таблиці 1, яка введена з EN 10220.																									
Допуски на зовнішній діаметр, d ₀ , сталеві труби для обслуговування на кінцях труби повинні відповідати EN 10216-2, EN 10217-2 або EN 10217-5.																									

Забороняється повне або часткове передруккування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”

Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

Найменування показника (характеристики) продукції	Номер пункту НД	Нормоване значення						Фактичне значення						НД на методику випробу- вань	Неви- знач- ність/ похиб- ка	Зая- ва про від- повід- ність (*)	
		Ø89	Ø108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325	Ø 89	Ø 108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325				
1	2	3						4						5	6	7	
			125		139,7		3,6										
			150		168,3		4,0										
			200		219,1		4,5										
			250		273,0		5,0										
			300		323,9		5,6										
			350		355,6		5,6										
<i>Товщина стінки</i> Номінальна товщина стінки, T і маси повинні відповідати стандар- ту EN 10220 з мінімумом, зазначеним у таблиці 2. З урахуванням проектних міркувань, див. EN 13941 можна вико- ристовувати іншу товщину стінки, але ні в якому разі вона не повинна бути меншою за мінімальну, зазначену в таблиці 2. Допуск на фактичну товщину стінки, T, сталевій труби має відпо- відати таблиці 4.	п.4.2.3 табл.2 Табл.3 Табл.4													EN 10220		+	
Товщина стінки, мм		3,2	3,6	3,6	4,0	4,5	5,6	3,4	3,7	3,8	4,2	4,6	5,7				
Зовнішній діаметр, мм		88,9	114, 3	139, 7	168, 3	219, 1	323, 9	89,3	114, 6	139, 9	168, 9	219, 7	324, 4				
Допуск по зовнішньому діаметру, мм		±0,4	±0,4	±0,7	±0,8	±1,1	±1,9	±0,4	±0,4	±0,7	±0,8	±1,1	±1,9				
Допуск по фактичній товщині, +ΔT, мм		0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	1,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7				
Допуск по фактичній товщині, -ΔT, мм		0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5				
<i>Кожух</i>	п.4.3																
<i>Властивості матеріалу</i>	п.4.3.1																
<i>Масова витрата розплаву</i> Швидкість масового потоку розплаву (MFR), у г/10 хв, чорних поліетиленових матеріалів, що використовуються для виготов- лення оболонки, повинна бути в межах 0,2 < MFR < 1,4 г/10 хв, визначена відповідно до EN ISO 1133, стан Т (5кг, 190 °С). Пофарбовані в чорний колір поліетиленові матеріали, що відпові- дають 4.3.1.1, які не відрізняються більше ніж на 0,5 г/10 хв у MFR, вважаються плавкими один до одного. Оболонки, виготовлені з поліетиленових матеріалів за межами цього діапазону MFR 0,5 г/10 хв, можуть бути зварені плавленням за умови, що виробник труб продемонстрував сумісність з плав-	п.4.3.1.2			0,2≤MFR≤1,4 г/10 хв				0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	EN ISO 1133		+	

Забороняється повне або часткове передрукування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”

Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

Найменування показника (характеристики) продукції	Номер пункту НД	Нормоване значення						Фактичне значення						НД на методики випробувань	Невизначеність/похибка	Заява про відповідність*)
		Ø89	Ø108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325	Ø 89	Ø 108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325			
1	2	3						4						5	6	7
ленням, підготувавши з'єднання без плавлення з використанням параметрів, як зазначено в Додатку А ISO 11414:1996. Вимогою сумісності з плавленням є пластичне руйнування з'єднання при випробуванні при 23 °С згідно з ISO 13953.																
<i>Властивості оболонки</i>	п.4.3.2															
<i>Номинальний зовнішній діаметр</i> Номинальний зовнішній діаметр обсадної труби слід вибирати з таблиці 5. Фактичний зовнішній діаметр повинен бути виміряний відповідно до EN ISO 3126.	п.4.3.2.1	160	200	225	250	315	450	160	200	225	250	315	450	EN ISO 3126		
<i>Товщина стінки</i> Товщина стінки корпусу повинна відповідати таблиці 5. Фактична товщина стінки повинна бути виміряна відповідно до EN ISO 3126.	п.4.3.2.2	3,0	3,2	3,4	3,6	4,1	5,2	3,4	3,7	3,8	4,2	4,6	5,7	EN ISO 3126		+
<i>Ізоляція з жорсткого пінополіуретану (PUR)</i>	п.4.4															
<i>Міцність на стиск</i> Міцність на стиск або напруження на стиск при 10 % відносної деформації, як визначено в ISO 844, має бути не менше ніж 0,3 МПа в радіальному напрямку під час випробування згідно з 5.3.3.					0,3			0,33	0,34	0,34	0,33	0,35	0,33	ISO 844 ДСТУ EN 253		+
<i>Монтаж труби</i>	п.4.5															
<i>Діаметр і товщина стінки корпусу</i> Зовнішній діаметр поліетиленової оболонки повинен бути в будь-якій точці між мінімальним діаметром Dm jп і максимальним діаметром Dп а х, як зазначено в таблиці 6. Мінімальна товщина стінки поліетиленової оболонки, eп jп, повинна в будь-якій точці відповідати Таблиця 6. Виміряні значення для зовнішнього діаметра та товщини стінки мають бути округлені до наступного більшого значення 0,1 мм.	п.4.5.3	160	200	225	250	315	450	160	200	225	250	315	450	ДСТУ EN 253		+
		168	206	232	258	325	464	165	204	230	255	323	460			
		3,0	3,2	3,4	3,6	4,1	5,2	3,5	3,8	4,0	4,2	4,5	5,7			+
<i>Відхилення центральної лінії</i>	п.4.5.4	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,0	2,0	3,7	3,6	3,5	4,0	ДСТУ		+

Забороняється повне або часткове передрукування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”

Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

Найменування показника (характеристики) продукції	Номер пункту НД	Нормоване значення						Фактичне значення						НД на методику випробу- вань	Неви- знач- ність/ похиб- ка	Зая- ва про від- повід- ність (*)
		Ø89	Ø108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325	Ø 89	Ø 108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325			
1	2	3						4						5	6	7
Відстань між центральними лініями підвідної труби та обсадної труби в будь-якій точці не повинна перевищувати обмежень, наведених у таблиці 7. Максимальне відхилення центральної лінії, мм														EN 253		
Очікуваний термічний термін служби та довготривала термостійкість	п.4.5.5															
Міцність на зсув Міцність на зсув повинна відповідати мінімальним вимогам таблиці 8 як у зображеному стані, так і в стані під час старіння. Міцність на зсув у зображеному стані випробовують або в осьовому напрямку згідно з 5.4.1, або в тангенціальному напрямку згідно з 5.4.2. Міцність на зсув у старому стані випробовують згідно з 5.4.3. при температурі (23 ± 2) ° C	п.4.5.5.2													ДСТУ EN 253		+
τ_{ax} , МПа, min				0,12				0,13	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15			
τ_{tan} , МПа, min				0,2				0,23	0,23	0,24	0,24	0,23	0,24			
Теплопровідність у нестареному стані При випробуваннях згідно з 5.4.4 теплопровідність (λ_{50}) не повинна перевищувати 0,029 Вт/(м x К). Для типового випробування необхідно вказати теплопровідність разом із щільністю піни, розміром комірки, міцністю на стиск і складом газу в комірках ізоляції.	п.4.5.6			0,029				0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	ДСТУ EN 253		+
Ударостійкість Після випробування згідно з 5.4.6 корпус не повинен мати видимих тріщин.	п.4.5.8													ISO 3127		+
Удароміцність, при температурі мінус 20 ° C		Без видимих тріщин						Тріщин немає								

*)Примітка. « + » Відповідає; « - » Не відповідає.

6. Опис, стан та ідентифікація виробу, що пройшов випробування: зразки труб, фасонних виробів та арматури зі сталі, попередньо теплоізольовані спіненим поліуретаном на водній основі для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж – пройшли випробування у повному обсязі

Забороняється повне або часткове передрукування протоколу без дозволу ТОВ „ВСЦ “ПІВДЕНТЕСТ”

Протокол поширюється тільки на випробуваний зразок!

Найменування показника (характеристики) продукції	Номер пункту НД	Нормоване значення						Фактичне значення						НД на методику випробу- вань	Неви- знач- ність/ похиб- ка	Зая- ва про ві- дно- від- ність (*)
		Ø89	Ø108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325	Ø 89	Ø 108	Ø 133	Ø 159	Ø 219	Ø 325			
1	2	3						4						5	6	7

7. Відхили, доповнення, винятки щодо заяві про відповідність: Відсутні

8. Тлумачення та інтерпретації: Відсутні

Виконавці:

інженер з налагодження та випробувань



Олександр КУРНОСОВ

Відповідальний за перевіряння результатів та формування протоколу:

заступник начальника лабораторії



Ксенія ЯКОВЛЄВА

 DOW EUROPE GMBH	SIA DEPSOL TECHNOLOGIES 15-4 AUDEJU IELA 1050 RIGA LATVIA Ship From: Erstein PU-SH ERSTEIN France												
<p style="text-align: center;">Certificate of Analysis</p> Product Number 00000093579 Product Name VORACOR™ CD 345 Isocyanate Delivery No. 828332840 / 000010 Order Number 116584242 Shipping Units 14400.000 KG Date Shipped 2024-10-11 (YYYY-MM-DD) Shipment No. 45206987	<p style="text-align: center;">Customer Information</p> Customer Name SIA DEPSOL TECHNOLOGIES Customer PO number 2454 Customer Product Code 93579 Customer Product Name SHISO CD-345 WIBC 1200 KG Specification Number 000000029440												
Batch Number F8180A4007 Manufacturing Date 2024-10-04 (YYYY-MM-DD) Quantity 14400.000 KG Net Weight 14400.000 KG Packaging Information IBC 1200 KG One-way													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Test</th> <th style="text-align: center;">Unit</th> <th style="text-align: center;">Lower Limit</th> <th style="text-align: center;">Upper Limit</th> <th style="text-align: center;">Value</th> <th style="text-align: center;">Method</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Isocyanate Content</td> <td style="text-align: center;">WT%</td> <td style="text-align: center;">30,0</td> <td style="text-align: center;">32,0</td> <td style="text-align: center;">31,2</td> <td style="text-align: center;">ASTM D5155</td> </tr> </tbody> </table>		Test	Unit	Lower Limit	Upper Limit	Value	Method	Isocyanate Content	WT%	30,0	32,0	31,2	ASTM D5155
Test	Unit	Lower Limit	Upper Limit	Value	Method								
Isocyanate Content	WT%	30,0	32,0	31,2	ASTM D5155								
For inquiries please contact Customer Service or local sales ® ™ Trademark of The Dow Chemical Company ("Dow") or an affiliated company of Dow													

ТРУБЫ ТЕПЛОГИДРОИЗОЛИРОВАННЫЕ

(в т.ч. эмалированные теплогидроизолированные)

И СОЕДИНЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ К НИМ

ТРУБЫ ТЕПЛОГИДРОИЗОЛИРОВАННЫЕ И СОЕДИНЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ К НИМ

Трубы и соединительные элементы предназначены для прокладки тепловых сетей с температурой теплоносителя до 150 °С и давлением до 16 атм.

Теплоизоляции подлежат:

- ◆ трубы стальные как с внутренним защитным покрытием, так и без него;
- ◆ соединительные элементы трубопроводов как с внутренним защитным покрытием, так и без него.
- ◆ Пенополиуретан для теплоизоляционного покрытия должен удовлетворять требованиям СНиП 2.04.14-88.

Гидрозащитные оболочки поставляются:

- ◆ металлические – по ТУ У 322-8-30-96 (для надземной прокладки);
- ◆ полимерные – по ГОСТ 18599-83 (для подземной прокладки);

Теплоизоляции подлежат как простые стальные, так и эмалированные трубы и соединительные элементы из разных марок стали.

Технические требования должны отвечать:

- ◆ к защитной металлической оболочке – ТУ У 322-8-30-96;
- ◆ к защитной полимерной оболочке – ГОСТ 18599-83.

Физико-механические свойства теплоизоляционного покрытия из жесткого пенополиуретана должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ

Наименование показателей	Значение
Плотность, кг/м ³ , не менее	70
Прочность при сжатии, МПа (кг/см ²), не менее	0,40 (4,0)
Водопоглощение, % по объему, не более	5
Объемная доля закрытых пор, %, не менее	92
Адгезия, %, не меньше	50

Жесткий пенополиуретан на торцах теплоизоляционного покрытия труб и соединительных элементов, а также на срезе взятых от них образцов должен иметь однородную мелкоячеистую структуру. Не допускаются пустоты диаметром более 5 мм.

**4. ТРУБЫ ТЕПЛОГИДРОИЗОЛИРОВАННЫЕ В ОБОЛОЧКАХ И СОЕДИНЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ К НИМ
ТИПОРАЗМЕРЫ ТЕПЛОГИДРОИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ В ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ
ОБОЛОЧКИ С СИСТЕМОЙ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (САС) И БЕЗ НЕЕ**

(Расшифровка по расходу материалов на изготовление 1 п/м ТГИ трубы в полиэтиленовой оболочке)

Условный проход трубы	Размер стальной трубы	Теоретическая масса 1 пм при $\rho = 7853,5 \text{ кг/м}^3$ (кг)	Изменение массы ст. трубы при увеличении S на 1 мм (кг)	Геометрические размеры трубы в ТГИ, мм		Расход полиэтилена на 1 мп ТГИ (при $\rho = 967 \text{ кг/м}^3$)			Расход ППУ-сырья на 1 мп ТГИ (при $\rho = 70 \text{ кг/м}^3$)		
				Диаметр трубы	Диаметр оболочки	Толщина	Объем, м3	Масса, кг	Толщина	Объем, м3	Масса, 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

*толщина изоляции позволяет производить укладку подобных труб в траншею глубиной до 1 метра

**ТИПОРАЗМЕРЫ ТЕПЛОГИДРОИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОЦИНКОВАННОЙ
ОБОЛОЧКИ ТИПА "СПИРО" С СИСТЕМОЙ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (САС) И БЕЗ НЕЕ**

(Расшифровка по расходу материалов на изготовление 1 п/м ТГИ трубы в металлической оболочке)

Условный проход трубы	Размер стальной трубы	Теоретическая масса 1 пм при $\rho = 7853,5$ кг/м ³ (кг)	Изменение массы ст. трубы при увеличении S на 1 мм (кг)	Геометрические размеры трубы в ТГИ, мм		Расход полиэтилена на 1 мп ТГИ (при $\rho = 967$ кг/м ³)		Расход ППУ-сырья на 1 мп ТГИ (при $\rho = 70$ кг/м ³)		
				Диаметр трубы	Диаметр оболочки	Толщина	Объем, м ³	Масса, кг	Толщина	Объем, 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

**ТИПОРАЗМЕРЫ ШКАРЛУП ИЗ ЖЕСТКОГО ППУ
ДЛЯ ТЕПЛОГИДРОИЗОЛЯЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТРУБОПРОВОДОВ**

(расшифровка по расходу материалов на изготовление 1 п/м полускорлупы и скорлупы)

Наименование скорлупы	Геометрические размеры скорлупы			Расход ППУ-сырья на 1 пм. полускорлупы, Qпск (при $\rho = 40$ кг/м ³)		Расход ППУ-сырья на 1 пм. скорлупы, Qпск (при $\rho = 40$ кг/м ³)	
	D, мм	d, мм	b, мм	Объем полускорлуп., м ³	Вес полускорлупа., кг	Объем скорлупы, м ³	Вес скорлупы, кг
ШК ППУ-25x90	90	30	30	0.00283	0.226	0.00565	0.452
ШК ППУ-32x110	110	36	27	0.00267	0.214	0.00534	0.427
ШК ППУ-45x110	110	50	30	0.00377	0.301	0.00754	0.603
ШК ППУ-57x125	125	61	32	0.00467	0.374	0.00934	0.748
ШК ППУ-76x140	140	80	30	0.00518	0.414	0.01036	0.829
ШК ППУ-89x160	160	94	33	0.00658	0.526	0.01316	1.053
ШК ППУ-108x200	200	114	43	0.01060	0.848	0.02120	1.696
ШК ППУ-114x200	200	118	41	0.01144	0.915	0.02288	1.831
ШК ППУ-133x225	225	139	43	0.01229	0.983	0.02457	1.966
ШК ППУ-159x250	250	164	43	0.01397	1.118	0.02795	2.236
ШК ППУ-219x315	315	225	45	0.01908	1.526	0.03815	3.052
ШК ППУ-273x400	400	278	61	0.03247	2.597	0.06493	5.196
ШК ППУ-325x450	450	330	60	0.03674	2.939	0.07348	5.878
ШК ППУ 377x500	500	380	62	0.04329	3.463	0.08658	6.926
ШК ППУ-426x560	560	432	64	0.04984	3.987	0.09968	7.974
ШК ППУ-530x710	710	544	83	0.08170	6.536	0.16341	13.073
ШК ППУ-630x800	800	644	78	0.08842	7.073	0.17683	14.147
ШК ППУ-720x900	900	738	81	0.10415	8.332	0.20830	16.664
ШК ППУ-820x1000	1000	838	81	0.11687	9.350	0.23374	18.699
ШК ППУ-920x1100	1100	938	81	0.12959	10.367	0.25917	20.734
ШК ППУ-1020x1200	1200	1040	80	0.13595	10.875	0.27188	21.751

Примечание: Для теплогидроизоляции существующих трубопроводов на предприятии разработан метод нанесения изоляции на трубы и фасонные части композицией из ППУ без покровного гидроизоляционного слоя методом подвижной опалубки.

Предварительно изолированные трубы изготавливаются нами согласно национальному стандарту Украины «Трубопроводы предварительно теплоизолированы вспененным полиуретаном для сетей горячего водоснабжения и тепловых сетей» ДСТУ БВ.2.5-31:2007 в защитной оболочке из полиэтилена (для подземной прокладки) и из металлической окладки.

Теплогидроизоляции подвергаются трубы стальные неоцинкованные и оцинкованные, полиэтиленовые, полипропиленовые, металлопластиковые и другие диаметром от 15 до 1020 мм, изготовленные в соответствии с ГОСТами на трубы. Теплоизолированные трубы предназначены не только для прокладки тепловых сетей, но и для транспортировки хладагентов и т.п.

Прокладка тепловых сетей из эмалированных и теплоизолированных труб производится 2 способами: надземным и подземным.

При надземном способе прокладки применяются эмалированные теплоизолированные и теплоизолированные трубы в оцинкованной оболочке типа "спиро", которые укладываются на бетонные блоки, другие опоры с применением скользящих опор. Высота прокладки надземных трубопроводов определяется местными условиями. Расстояние между опорами должно соответствовать СНиПу.

Подземная прокладка трубопроводов в полиэтиленовой оболочке осуществляется как в замен существующих, вышедших из строя (в каналах, лотках), так и методом укладки в землю с глубиной заделки не более 1 метра.

4.1. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

Прокладка тепловых сетей из теплоизолированных труб требует проведения земляных работ, обеспечивающих сохранение действующих инженерных коммуникаций, попадающих в зону работ, а также отрыва приямков для сварки и изоляции стыков труб в траншее. При реконструкции трубопроводов допускается повторное внедрение имеющихся лотков.

4.2. РАЗМЕРЫ ТРАНШЕЙ

Минимальные размеры траншей для прокладки трубопроводов из предварительно изолированных труб зависят от:

- ◆ наружного диаметра ТГИ трубы (т.е. оболочки);
- ◆ количества труб, уложенных в одну траншею;
- ◆ глубины прокладки трубопровода в нестандартных условиях (в обычных условиях до 1 метра);
- ◆ размеров компенсационной зоны при применении П-образных компенсаторов;
- ◆ почвенных условий.

После определения минимальных размеров траншеи необходимо определить грунтово-водные условия территории в месте прокладки трубопровода.

При расчетах размеров траншеи для сети с количеством труб больше двух, за основу принимают расчет размеров траншеи для 2-х трубной сети, внося поправку на количество труб. Трубопровод из предварительно изолированных труб необходимо укладывать в траншею на песчаную подушку толщиной не менее 100 мм. Засыпку трубопроводов необходимо производить песком мелкой или средней фракции без глины и камней на высоту более 100 мм от наружной оболочки уложенных труб.

Далее производится засыпка грунтом с помощью бульдозеров или других механизмов.

При проведении дренажа траншеи для дренажных труб необходимо выполнять на глубину не менее 0,10 м от нижнего края защитной трубы трубопровода.

На рис. 1 - 4 показаны несколько примеров расчета поперечного сечения траншеи для двухпроводной сети без учета локальных условий в месте прокладки.

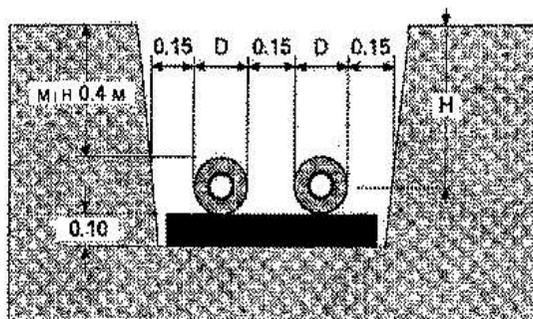


Рис. 1

Минимальные размеры при прокладке двухпроводной сети трубопроводов с наружным диаметром защитных труб 200 мм (D-диаметр защитной трубы, H – глубина прокладки).

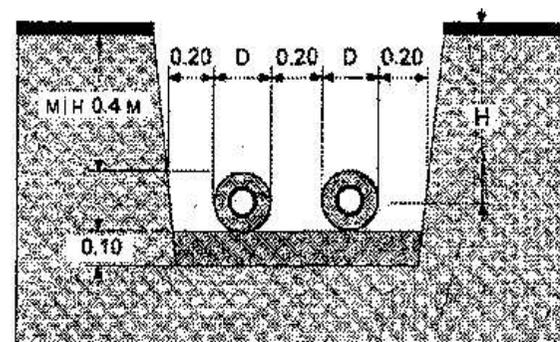


Рис. 2

Минимальные размеры при прокладке двухпроводной сети трубопроводов с наружным диаметром защитных труб более 200 мм. (D-диаметр защитной трубы, H – глубина прокладки).

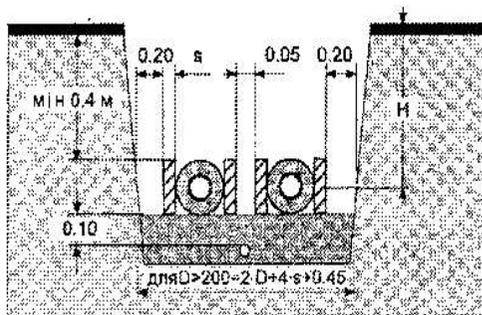
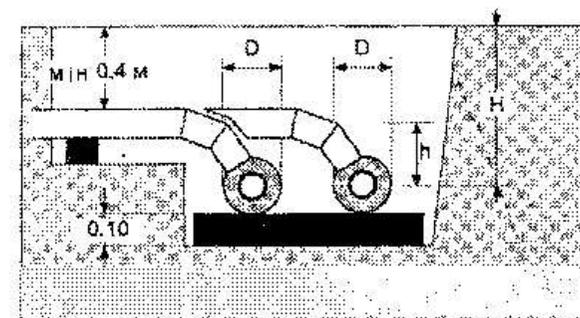


Рис. 3 Рис. 4

Минимальные размеры при прокладке двухпроводной сети трубопроводов из компенсационными подушками с ис- нанием дренажем (D-диаметр защитной трубы, s – толщ. ком- пенсационной подушки ,H – глубина прокладки).



Размеры траншеи в местах ответвления от сети (D-диаметр защитной трубы H – глубина прокладки)

В местах соединения предварительно изолированных труб и элементов трубопроводов необходимо предусмотреть распространение и углубление траншеи для сварных и теплогидроизоляционных работ сварных соединений.

4.3. УРИВКА ПРИЯМКОВ ДЛЯ СВАРКИ И ИЗОЛЯЦИИ СТИКОВ ТРУБ В ТРАНШЕЕ

Приямки отрываются после следующих работ:

- отрывки траншеи;
- обеспечение водоотлива;
- обеспечение стойкости стен траншеи.

Почва укладывается у бортов по дну траншеи и используется для последующей засыпки приямков.

4.4. ЗАСЫПКА ТРУБОПРОВОДОВ

Засыпка песком трубопроводов, выполненных из предварительно изолированных труб, производится после выполнения всех монтажных работ, испытания трубопроводов, изоляции стыков, очистки от производственных отходов и мусора.

Засыпка траншей – один из ответственных этапов выполнения земляных работ, который влияет на правильную работу тепловой сети. Свойство материала для засыпки (зернистость, влажность, наличие включений, жесткость) оказывает значительное влияние на величину напряжения, возникающего при эксплуатации в стальной трубе.

Работы, связанные с засыпанием трубопровода, делят на три этапа:

- ◆ Выравнивание песчаной подушки, толщиной не менее 0,10 м под трубопроводом с одновременным трамбовкой механическим или ручным способом.
- ◆ Засыпка первого слоя высотой 0,10 м от верхнего края защитной оболочки трубопровода.
- ◆ Засыпка следующих слоев до спроектированной высоты. Эти слои засыпаются грунтом, взятым из траншеи. Перед засыпанием почва обязательно очищается от камней, мусора. Плотность насыпанного грунта должна быть такой же, как у траншеи.

4.5. КАЧЕСТВО ПЕСКОВ ДЛЯ ЗАСЫПКИ

Для засыпания предварительно изолированной трубы следует использовать крупнозернистый песок со средней зернистостью до 4 мм. Количество мелких зерен диаметром менее 0,25 мм не должно превышать 8%.

Два слоя песка необходимо трамбовать до достижения показателя жесткости 0,95 единиц. В пределах компенсационной зоны, независимо от размещения, показатель жесткости должен быть 0,85 - 0,9 единиц.

На рис. 5 схематически показано поперечное сечение засыпанной двухпроводной сети трубопроводов в месте установки компенсационных подушек.

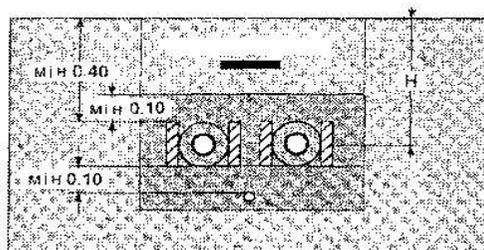


Рис.5. Поперечное сечение засыпанной двухпроводной сети трубопроводов в месте установки компенсационных подушек.

Суммарная толщина засыпки трубопроводов должна быть не менее 0,50 м от верхнего края защитной оболочки. При прокладке трубопровода под дорогами величину засыпки необходимо измерять от дна твердого слоя дороги до самого высокого места соприкосновения

верхнего края защитной оболочки трубопровода.

При прокладке тепловой сети на глубине менее 0,50 м необходимо использовать разгрузочные конструкции. В этом случае толщина слоя песка между верхним слоем защитной оболочки и нижней поверхностью плиты должна быть не менее 0,15 м.

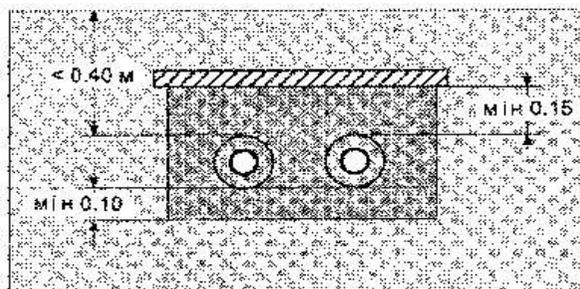


Рис.6. Защита засыпанной сети трубопровода разгрузочной плитой.

4.6. ТРАСПОРТОВКА И СОСТАВЛЕНИЕ

4.6.1.ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ. Предварительно изолированные и эмалированные трубы и элементы тепловых сетей транспортируются на строительную площадку автомобильным или железнодорожным транспортом с выполнением всех нижеперечисленных требований:

- ◆ Запрещается транспортировать предварительно изолированные трубы и элементы к ним при температуре окружающей среды ниже -15 С, что связано с использованием в качестве защитной гидрооболочки полиэтиленовых труб.
- ◆ При транспортировке предварительно изолированные изделия и комплектующие должны быть равномерно разложены и отсортированы в кузове автомобиля или на железнодорожной платформе и обязательно надежно закреплены, избегая самовольного перемещения во время транспортировки. Элементы с тепловой изоляцией должны быть надежно защищены от повреждений и деформаций.
- ◆ Размещение предварительно изолированных труб и элементов на деревянных поддонах облегчает строповку и

- ◆ перемещение с помощью мягких полотенец.
- ◆ Запрещается транспортировка пенополиуретановых компонентов, термоусадочных гидроизоляционных материалов на открытых кузовах автомобилей, не защищенных от атмосферных факторов.
- ◆ Пенополиуретановые компоненты необходимо перевозить в герметично закрытых емкостях при температуре окружающей среды не ниже +10 °С.

4.6.2. РАЗГРУЗКА. При разгрузке транспортных средств с предварительно изолированной продукцией необходимо проверить соответствие поставки заказу, проконтролировать качество доставленных изделий и материалов, комплектность поставки согласно перевозочным документам. Запрещается применение изделий и материалов, не имеющих сопроводительного документа (сертификата изготовителя или его копию, заверенную владельцем сертификата).

Размещение материалов, изделий и конструкций на участке производится в соответствии с указаниями проектов выполнения работ: раскладкой вдоль трассы, в специально отведенных местах и т.п.

Разгрузку предварительно изолированных и эмалированных труб и их элементов производить только с помощью мягких полотенец. (рис. 7)

При поставке предварительно изолированных труб длиной до 6 м допускается строповка за незаизолированные концы стальных труб с помощью крюков (рис.8). Эмалированные трубы разгружать таким способом категорически запрещается во избежание повреждения эмалевого покрытия.

При разгрузке запрещается применять стальные тросы, цепи, а также цеплять крюками за внешнюю защитную оболочку(рис.9)

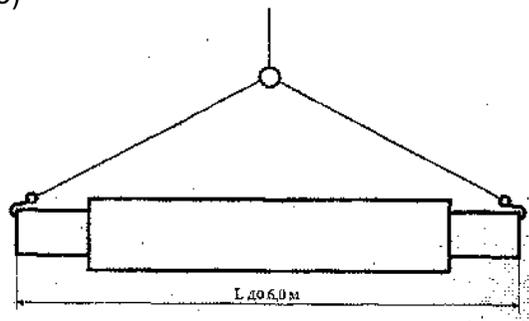


Рис.7. Разгрузка с помощью крюков

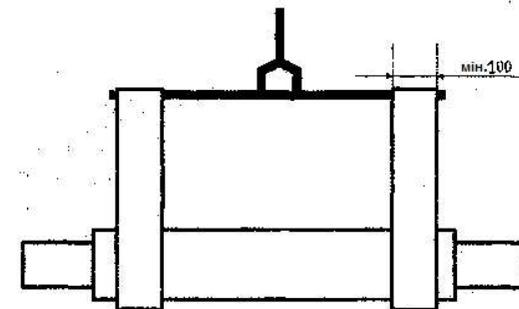


Рис.8. Строповка с помощью мягких полотенец.

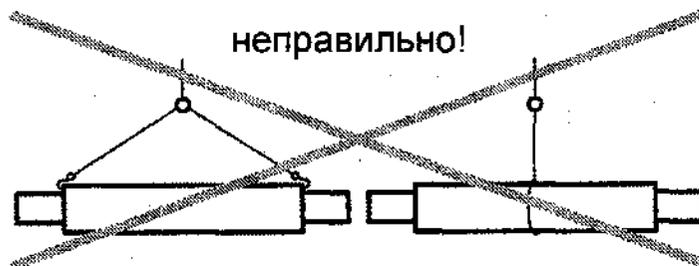


Рис.9. Неправильная строповка предварительно изолированных труб.

4.6.3. СОСТАВЛЕНИЕ. Поверхность площадок складирования должна иметь уклон не более 5%. Сборку материалов, конструкций и оборудования необходимо производить в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия и оборудование.

Предварительно изолированные и эмалированные трубы и элементы тепловых сетей необходимо размещать на деревянных подставках с размерами-в ширину не менее 150 мм и высотой 100 мм, расставленных на расстоянии не более 2 м друг от друга (рис.10.)

При складировании на песчаной основе на всю длину трубы должна быть сформирована насыпь высотой 150 мм (рис.11).

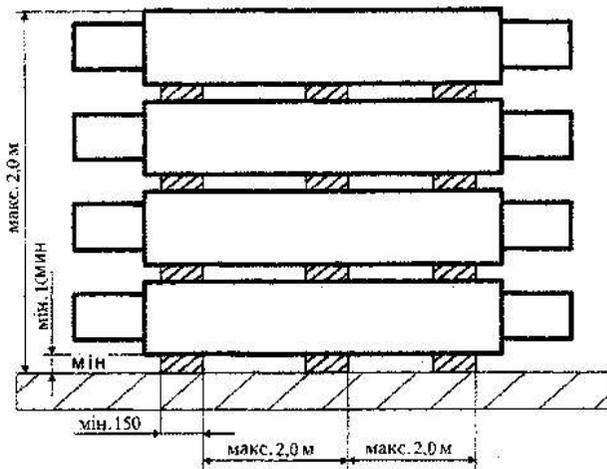


Рис. 10.Складывание на деревянных подставках.

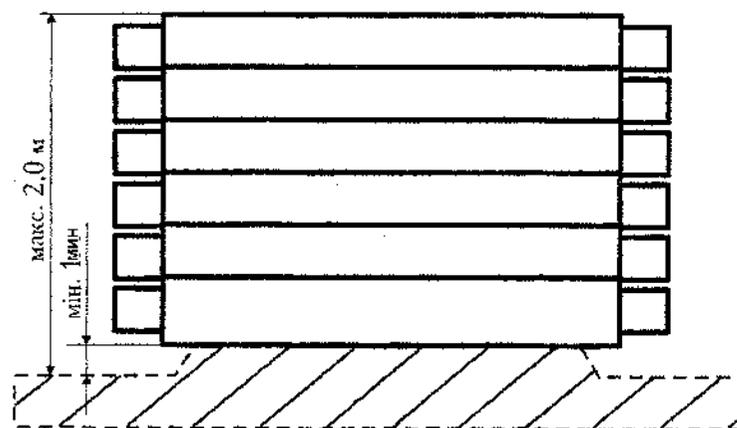


Рис. 11. .Складывание на песчаном или гравийном основании.

Прокладки и подкладки в штабелях складироваемых материалов и конструкций следует размещать в одной вертикальной плоскости. Их толщина при штабелировании принимается больше высоты выступающих монтажных петель не менее чем на 20

мм. Между штабелями должны быть предусмотрены проходы не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и грузоподъемных машин. При производстве работ на штабеле высотой свыше 1,5 м применяются переносные инвентарные стремянки. Разборку штабелей вести так, чтобы не нарушать его стойкость.

Способы складирования труб пирамидой и штабелем изображены на Рис.12 и Рис.13

Прислонять (спираты) материалы и изделия к заборам и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

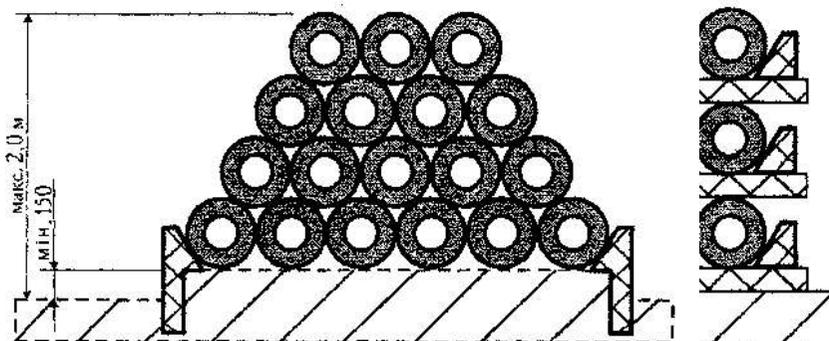


Рис.12 Складывание труб пирамидой.

Рис. 13 Складывание труб штабелем

4.7. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Одним из важнейших этапов, имеющих решающее значение для безаварийной эксплуатации тепловой сети, является сварка труб. Особое значение в этом плане касается сварки труб с внутренним эмалевым покрытием.

Монтаж предварительно изолированных труб и элементов тепловых сетей и эмалированных предварительно изолированных труб и элементов к ним должен производиться высококвалифицированной бригадой, прошедшей обучение и аттестацию по сварке и изоляции стыков в организациях, выпускающих трубы с защитным покрытием при благоприятных атмосферных условиях согласно требованиям монтажной схемы.

Все работы производить в соответствии с правилами техники безопасности при выполнении монтажных работ, используя рекомендации производителя предварительно изолированных и эмалированных труб и элементов к ним, а также требований проекта тепловой сети.

4.7.1. ПОДГОТОВЧИЕ РАБОТЫ. Перед выполнением монтажных работ с предварительно изолированными и эмалированными трубами и элементами тепловых сетей персонал должен ознакомиться с проектом тепловой сети, монтажной схемой, перечнем материалов и технической документацией на специальные виды работ.

Проверить наличие и соответствие поставленных материалов и комплектующих спецификациям к проекту. При возникновении недоразумений обращаться в фирму – поставщика комплектующих и материалов для согласования комплектации поставки.

Согласовать выполнение земляных работ с соответствующими организациями.

Для успешного выполнения монтажных работ обеспечить:

- ◆ в местах для прокладки тепловых сетей подготовку строительной площадки для складирования труб и их элементов; площадка для сварки прямых участков трубопроводов;
- ◆ доставку вспомогательных строительных материалов, необходимых для выполнения монтажных работ;
- ◆ доставку строительных механизмов согласно графику выполнения работ;
- ◆ доставку комплектующих и материалов для выполнения изоляции сварных соединений.

4.7.2. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ. После выполнения земляных работ и подготовки траншей приступают к монтажу и прокладке трубопровода в траншею.

Монтаж трубопровода может производиться синхронно с земляными работами.

Прямые участки трубопроводов определенной длины после монтажа на поверхности площадки укладываются в подготовленную траншею с помощью подъемных механизмов с соблюдением требований погрузочно-разгрузочных работ для предварительно изолированных и эмалированных труб и элементов к ним.

Перемещать эмалированные предварительно изолированные трубы и предварительно изолированные трубы без внутреннего эмалевого покрытия и элементы на строительной площадке можно вручную (с соблюдением правил перемещения грузов), с помощью подъемных механизмов или осторожной перекаткой.

Перед сваркой переднеизолированных труб и их элементов, согласно монтажной схеме, необходимо на конце труб надеть полиэтиленовые муфты, концевые неразъемные термоусадочные колпаки, резиновые кольца и другие детали, предусмотренные проектом, установка которых будет невозможна после сварки труб и элементов.

При монтаже труб и элементов тепловых сетей на площадке или в траншее под трубы необходимо устанавливать деревянные бруски или мешки с песком (рис. 14) в соответствии с требованиями раздела "Транспортирование и складирование".



Рис. 14. Установка трубопроводов на деревянные бруски или мешки с песком высотой 0,10 м

Трубопроводы диаметром до 89 мм по стальной трубе удобно монтировать на площадке у траншей и большими отрезками опускать на предварительно подготовленную песчаную подушку в траншее.

В большинстве случаев при монтаже трубопроводов необходимо разрезать предварительно изолированную трубу, при этом следует учесть, что предварительно изолированные трубы можно разрезать, но отрезки должны быть не менее 1,0 м (рис. 15).

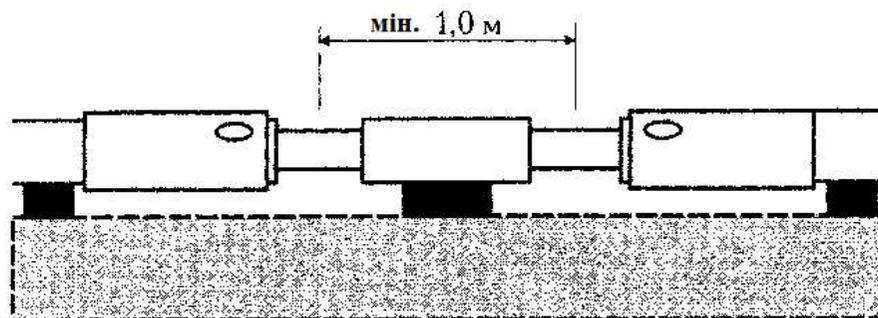


Рис. 15. Минимально допустимые размеры монтируемого элемента

Резка предварительно изолированной трубы производится следующим способом:

- ◆ точно измерить нужную длину отрезка и отметить линию разреза стальной трубы на защитной полиэтиленовой оболочке; отмерить по 0,15-0,2 м в обе стороны от линии разреза металлической трубы, отметить на защитной оболочке линию разреза (рис. 16)

- ◆ по линии разреза защитной оболочки ее необходимо разрезать пилой и сделать ножом продольное сечение этого сегмента;
- ◆ осторожно снять пластмассовую оболочку и пенополиуретановую изоляцию;
- ◆ категорически запрещается резать трубу сварочным аппаратом или газовым резаком.



Рис. 16. Подготовка к разрезанию трубы

4.7.3. Сварное соединение эмалированных и эмалированных предупреждением изолированных труб и элементов к ним. Перед проведением сварочных работ предварительно изолированных труб и их элементов непокрытые концы стальных труб необходимо очистить от пыли, грязи и обезжирить.

При производстве сварочных работ (газо- или электросваркой) необходимо защитить торцы пенополиуретановой изоляции от воздействия высокой температуры, используя специальные защитные щитки.

Сварка стальной эмалированной трубы должна производиться высококвалифицированным сварщиком с соблюдением технологической инструкции по сварке эмалированных труб.

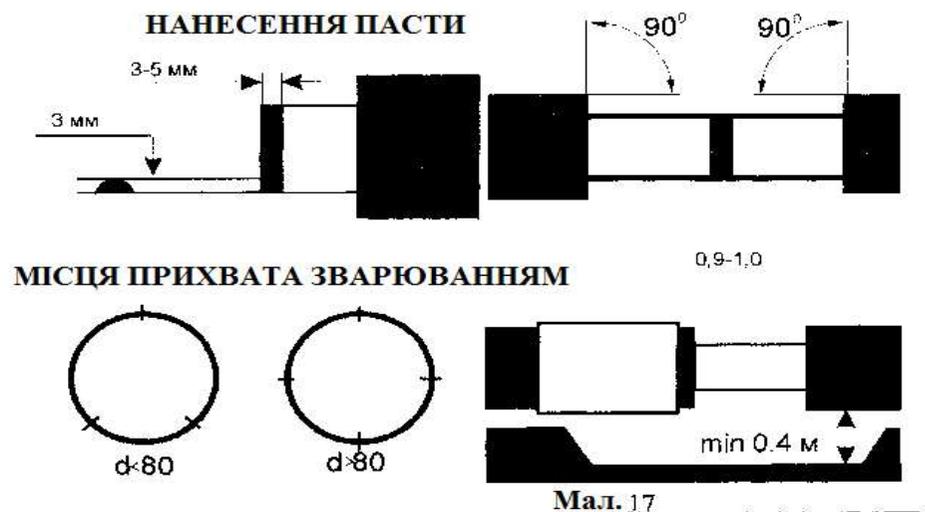
При сварке необходимо учитывать марку стали трубы, толщину свариваемых стенок стальных труб.

Эмалевое покрытие наносится на внутреннюю поверхность свариваемых труб как средство защиты металла от коррозии и является надежным и долговечным. Внутренняя поверхность стальных труб защищается эмалевым покрытием практически от всех видов коррозии. Работа с эмалированными трубами требует более высокой культуры производства – трубы желательно не подвергать резким ударам, гнуть, производить резку огневым методом и т.п.

Для защиты от коррозии сварочных стыков эмалированных труб применяется специальная паста, которая в процессе сварки оплавляется и надежно защищает сварочный шов. Паста наносится на концы труб по внутренней поверхности в виде валика. Высота валика 1,5 – 2 мм, ширина 3 – 5 мм.

При этом паста должна наноситься равномерным слоем без наплывов, капель и других утолщений. Сушку эмалевой пасты нужно производить принудительно резаком или паяльной лампой. После высыхания пасты производят центровку и прихватку торцов сваркой труб друг с другом в трех точках. Зазор между торцами труб не допускается. После установки и выравнивания

трубопровода производится сварка. Под действием тепла сваренной зоны сухой валик из эмалевой пасты расплавляется и перекрывает сваренный шов.



При монтаже трубопроводов допускается применение всех промышленных сварочных методов, обеспечивающих необходимую эксплуатационную надежность сварных соединений.

После проведения сварочных работ обязательно производится 100% контроль сварных швов согласно проектной документации (гидравлическим испытаниям, радиографический ультразвуковой контроль швов) с обязательным составлением протоколов проверки.

При обнаружении дефектных швов последние устраняются и повторяется контроль сварных соединений.

4.7.4. ИЗОЛЯЦИЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. При технологии бесканальной прокладки предварительно изолированных труб изготовлены в заводских условиях и элементов к ним теплогидроизоляционные работы на строительной площадке сведены к минимуму, и производится только теплоизоляция сварных соединений и гидроизоляция концов трубопровода.

Теплогидроизоляция сварных соединений наиболее часто производится с помощью подвижной муфты и термоусадочной ленты с адгезивным слоем после проведения всех испытаний сварных швов и устранения обнаруженных дефектов.

В качестве теплоизоляционного слоя используется жесткий пенополиуретан, образующийся при смешивании двух жидких компонентов пенополиуретановой системы. В результате экзотермической реакции компонентов полиуретановой системы (Полиол и Изоцианат) при t не ниже 20 С образуется жесткий пенополиуретан с такими же свойствами, как и теплоизоляция основных труб. Для теплоизоляции стыков возможно использование изоляционных полуцилиндров,

изготовленных в заводских условиях из жесткого пенополиуретана.

Для теплогидроизоляции сварных соединений предварительно изолированных труб в полевых условиях рекомендуется к применению два типа изоляции:

- ◆ с использованием оцинкованной сварной муфты и термоусадочной лентой;
- ◆ с подвижной полиэтиленовой муфтой и термоусадочной лентой.

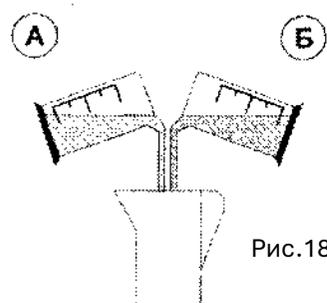
Все комплекты изоляции сварных соединений обеспечивают надежную теплогидроизоляцию сварного соединения согласно EN – 489 и украинским нормативным документам. На все типы изоляции сварных соединений разработаны и утверждены инструкции по их использованию.

4.7.5. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. Теплогидроизоляционные работы на сварных соединениях предварительно изолированных труб с гидрозакщитным покрытием из полиэтилена или оцинкованного металла можно проводить после гидравлического испытания, при температуре окружающей среды не ниже +5 °С, при отсутствии атмосферных осадков. Работы по изоляции производятся монтажниками в количестве двух человек, имеющих аттестацию и допуск организации, производящей теплогидроизоляцию труб.

К устройству теплогидроизоляции стыкового соединения выполняются следующие подготовительные работы:

- ◆ проверка подготовки рабочего места; наличие удобного приямка;
 - ◆ зачистка поверхности стыкового соединения от грязи, ржавчины, окалина вручную шайбером или механизированной металлической щеткой;
 - ◆ стыковое соединение просушивается газовой горелкой;
 - ◆ проверка свободного перемещения подвижной муфты и ее цельности.
- Теплоизоляция стыков трубопроводов может производиться следующим образом:
- ◆ с использованием скорлупы (полуцилиндров) из ППУ, выполненных в заводских условиях, подвижной муфты и термоусадочной ленты; с использованием заводских заливных контейнеров, подвижной муфты и термоусадочной ленты. Тип контейнера подбирается исходя из величины заливаемого объема температуры наружного воздуха;
 - ◆ с использованием ручной подготовки композиции ППУ, образующейся при смешивании двух компонентов (полиол и изоцианат) в соответствующей пропорции.
- Для ручного смешивания компонентов ППУ требуется:
- ◆ мерная посуда (2 шт) – для отлива необходимой дозы каждого компонента;

- ◆ емкость для слива отмеренных компонентов и их перемешивание;
- ◆ ручная дрель с насадкой и количеством оборотов 3200 в мин.
- ◆ защитные очки;
- ◆ защитные перчатки.



При необходимости проведения теплогидроизоляционных работ на сварных соединениях при наличии атмосферных осадков или низкой температуры воздуха рекомендуется установить брезентовый навес с подогревом или без него над местом сварного соединения.

Температура изолированных поверхностей должна поддерживаться в диапазоне от + 5 С до + 45 С и при невысокой влажности. Запрещается производить теплоизоляцию в случае, если температура поверхности стальной трубы выше +45°С и ниже +5°С. Температура компонентов пенополиуретановой системы должна поддерживаться в диапазоне от +15°С до +20°С.

При использовании скорлупы из ППУ выполняются следующие операции:

- ◆ скорлупа подгоняется вплотную к концам двух сваренных между собой теплоизоляционных труб и плотно стыкуется между собой;
- ◆ скорлупа крепится на трубе между собой с помощью полипропиленовой ленты и скоб;

При использовании заливочных контейнеров выполняются следующие операции:

- ◆ удалить с торцов изолированных труб изоляцию из ППУ на глубину 20 мм;
- ◆ согласно инструкции изготовителя заливочных контейнеров один из рабочих готовит смесь компонентов ППУ для непосредственной ее заливки. Температура смеси при вливании должна находиться в диапазоне + 15 ™С - + 20 ™С;
- ◆ второй рабочий подогревает пространство между концами сварных труб, в которое будет залита смесь компонентов А и В;

- ◆ надвижная муфта перемещается так, чтобы ее концы заходили на концы защитной оболочки сварной пары труб. Край отверстия в муфте для вливания смеси должен стыковаться с краем одной из защитных оболочек таким образом, чтобы можно было влить смесь компонентов в образованное закрытое пространство;
- ◆ влить смесь компонентов в отверстие надвижной муфты;
- ◆ переместить муфту так, чтобы отверстие для вливания было в районе не изолированных концов сваренных предварительно изолированных труб;
- ◆ легко приподнять муфту так, чтобы она нижним краем столкнулась с защитной оболочкой трубопровода и удерживать ее пока не закончится вспенивание компонентов. Образовавшиеся щели служат для выхода воздуха;
- ◆ провести гидроизоляцию муфты термоусадочной лентой с двух сторон с помощью газовой горелки, как указано в КП 723-ТК-04.300-98.

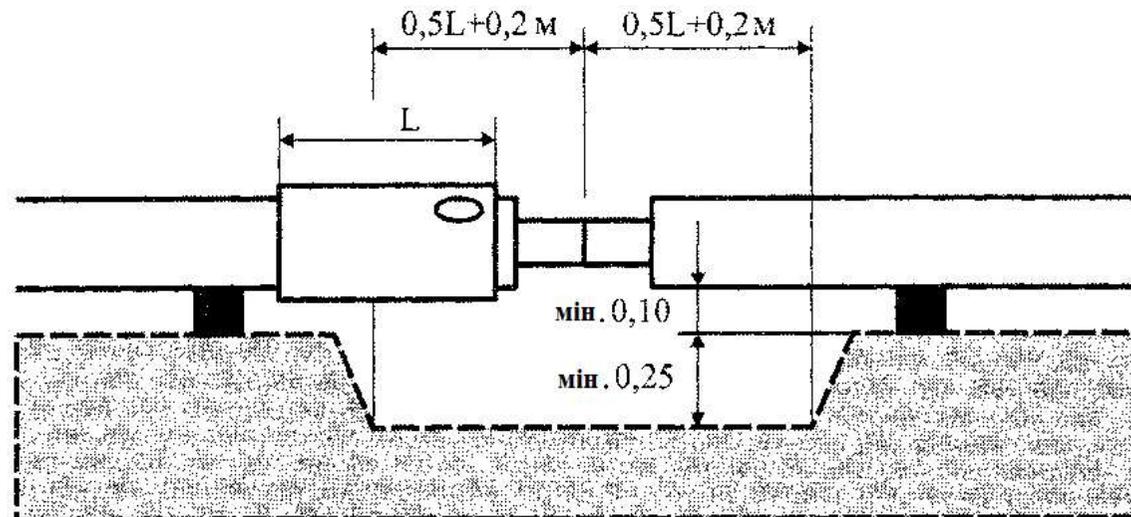
Аналогично производится заливка стыков ручным методом.

Все элементы контактирующие с материалами теплоизоляции и гидроизоляции должны быть чистыми, сухими и обезжиренными.

В местах проведения теплогидроизоляции сварных соединений предварительно изолированных труб и их элементов траншеи должны быть углублены и расширены.

Минимальные размеры углубления указаны на рис. 19

Рис. 19. Минимальные размеры углубления траншей при выполнении теплогидроизоляционных работ на сварных соединениях



4.7.6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕПЛОГИДРОИЗОЛЯЦИИ.

Работы по теплогидроизоляции выполняются звеном, состоящим из двух рабочих, прошедших обучение по устройству теплогидроизоляции стыка, успешно выдержавшим испытания и имеющим допуск к газосварочным работам.

При производстве работ по теплогидроизоляции сварных соединений предварительно изолированных труб и элементов к ним необходимо строго выполнять правила техники безопасности, технологические инструкции и инструкции по работе с газовыми горелками, газовыми баллонами, горючими материалами и химическими соединениями.

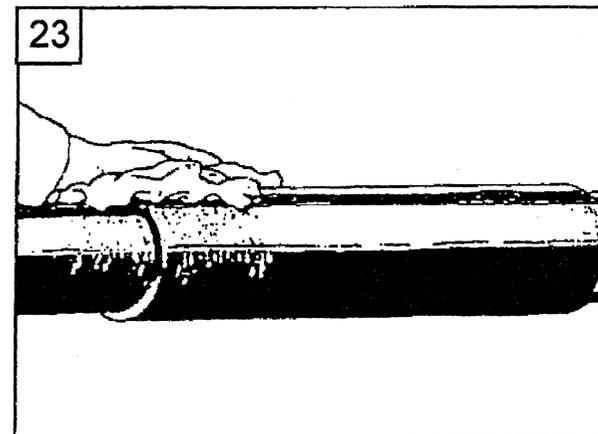
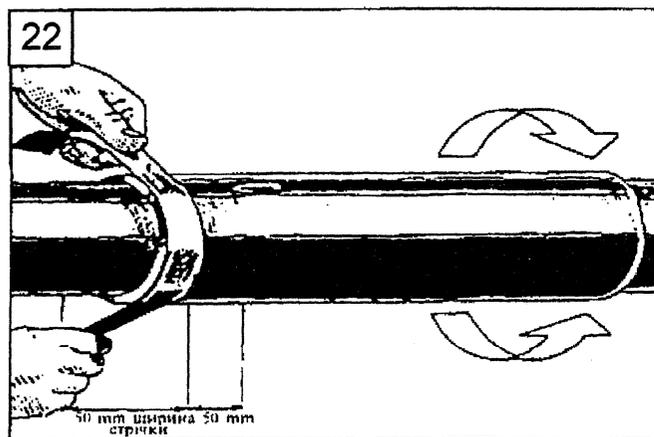
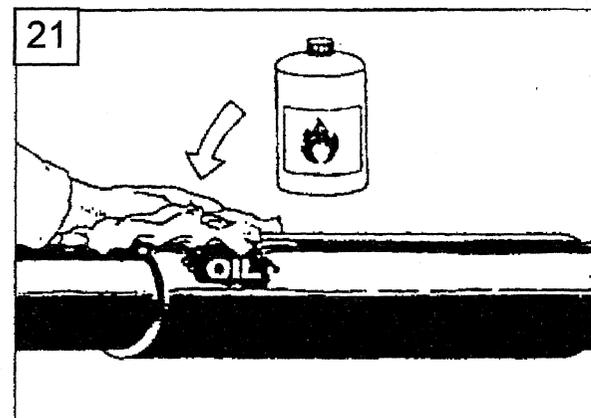
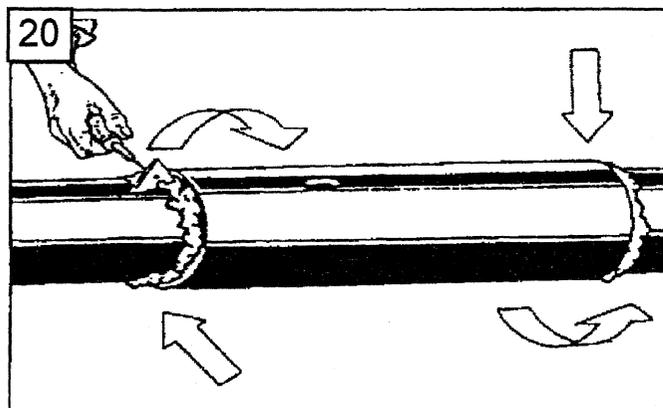
При работе с компонентами пенополиуретана необходимо использовать перчатки и защитные очки.

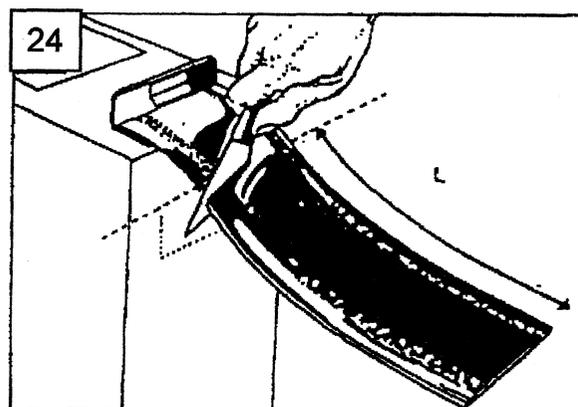
Места проведения работ с пенополиуретановыми компонентами должны хорошо проветриваться.

При попадании пенополиуретановых компонентов на открытые участки кожи или глаза пораженное место промыть большим количеством воды, после чего смазать место 1% раствором поваренной соли или борной кислоты.

При загорании пенополиуретана для его гашения необходимо использовать большое количество воды, порошковые или углекислотные огнетушители и пользоваться противогазом.

4.7.7. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ. Поверхность, на которую будет наложена термоусадочная лента, должна быть очищена от грязи и пены на ширину ленты с допуском от концов + 50 мм и зачищена наждачной бумагой (см. рис. 20,21,22,23)



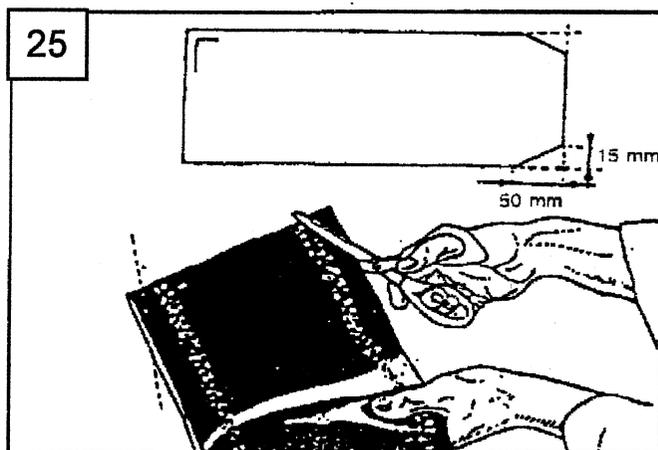


Для трубопроводов диаметром до 200 мм $W = \text{Об.} + 100 \text{ мм}$

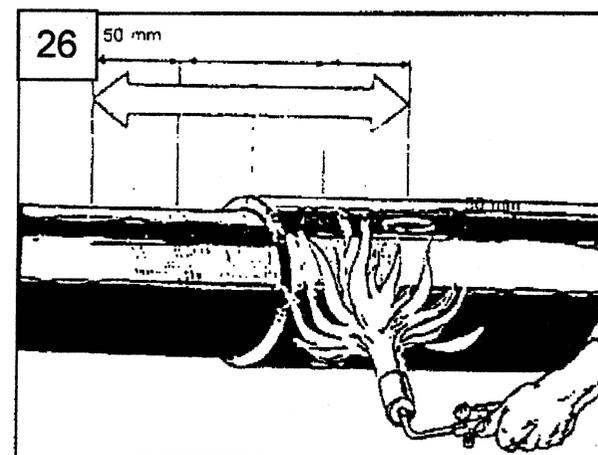
Для трубопроводов диаметром свыше 200 мм $W = \text{Об.} + 120 \text{ мм}$,

где W – необходимая длина ленты

Об – длина подвижной муфты; ширина ленты 140-150 мм. (рис. 24,25, 26)



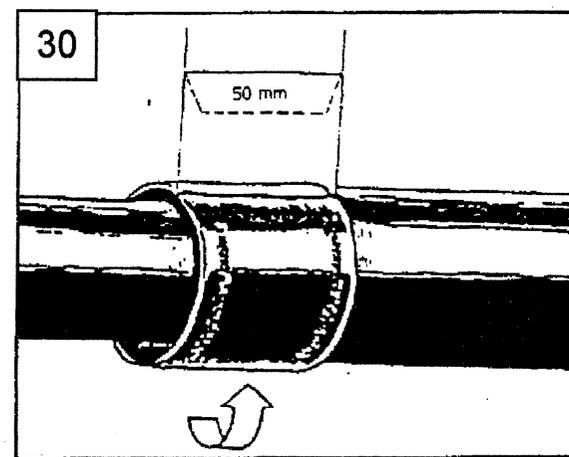
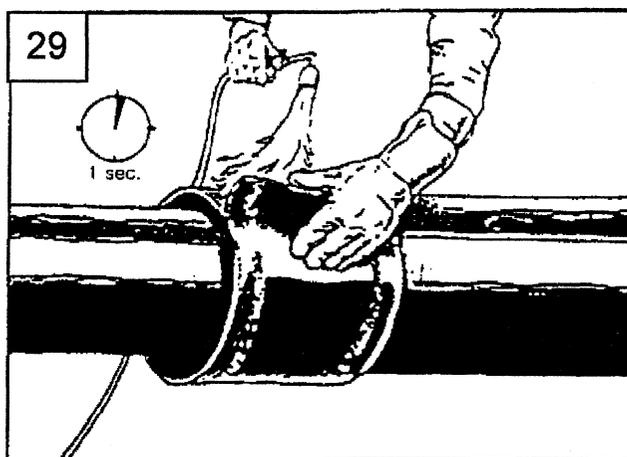
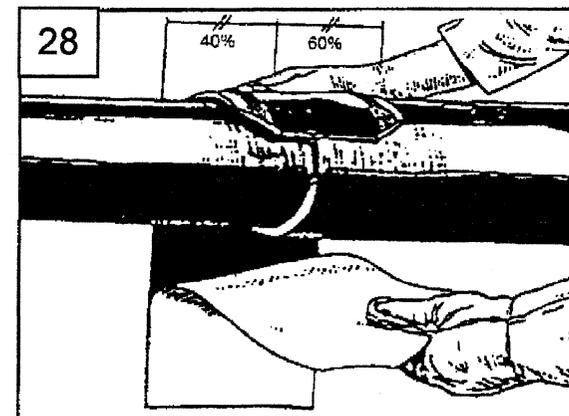
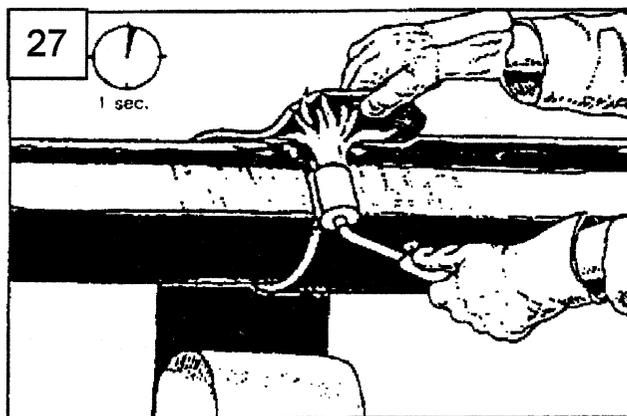
С прямоугольных концов ленты срезать треугольники



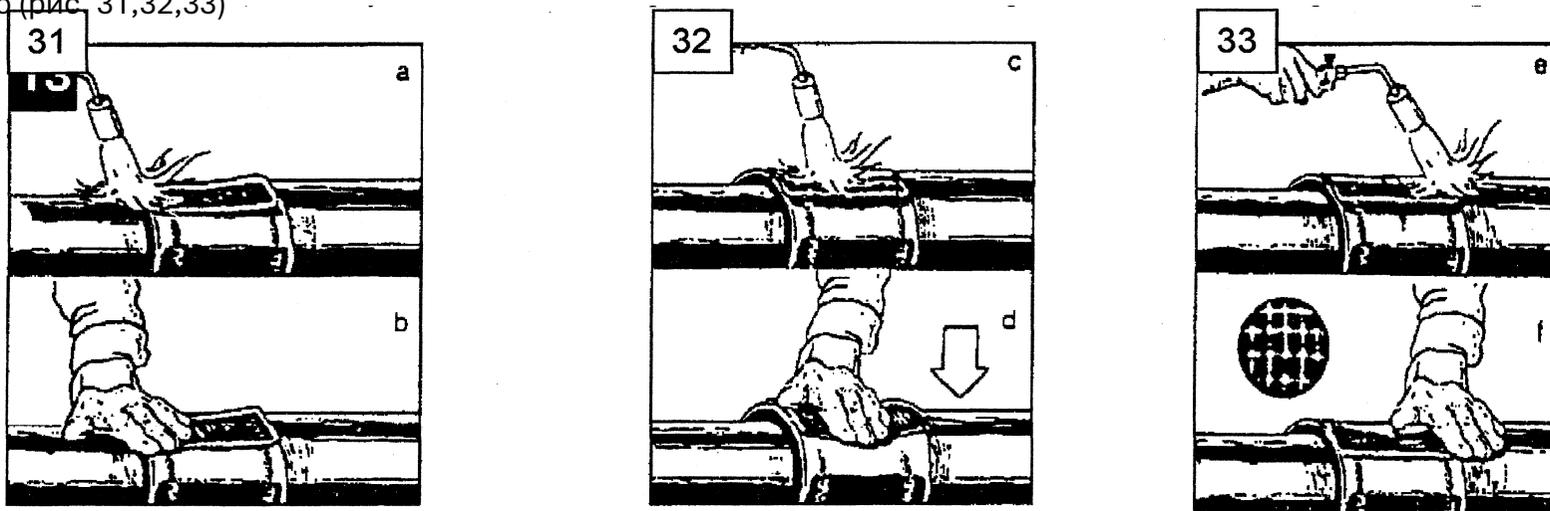
Очищенную поверхность полиэтиленовой оболочки нагреть газовым огнем до $t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$.

Начало ленты размещают сверху на трубе так, чтобы стык муфты и оболочки был на его середине и вертикально к оси трубы. Около 70 мм ленты подогреть газовой горелкой до размягчения клеящего основания и сильно прижать руками в защитных рукавицах.

Далее, нужно обмотать ленту вокруг изолированного участка и нагреть другой конец ленты до размягчения клеевой основы с расчетом, чтобы 50-80 мм конца находилось на уже приклеенном начале ленты. Концы должны быть наложены ровно без оползней и плотно приклеены к трубе и друг к другу (см. рис. 27,28,29,30)



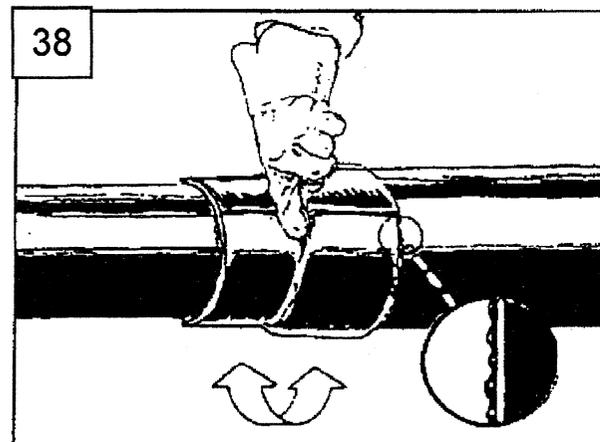
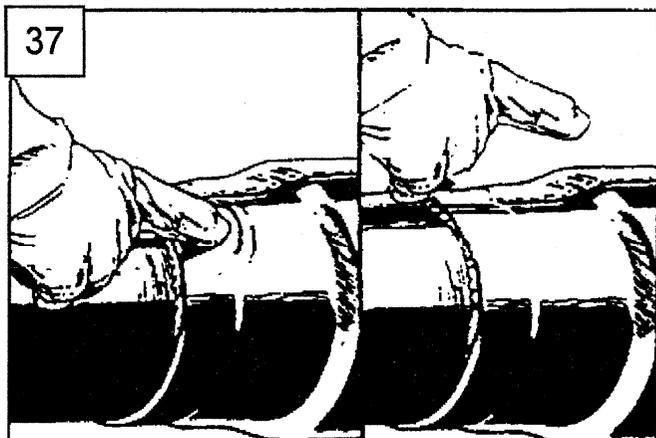
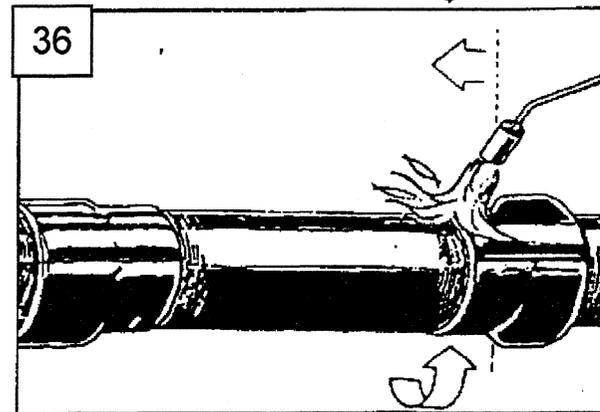
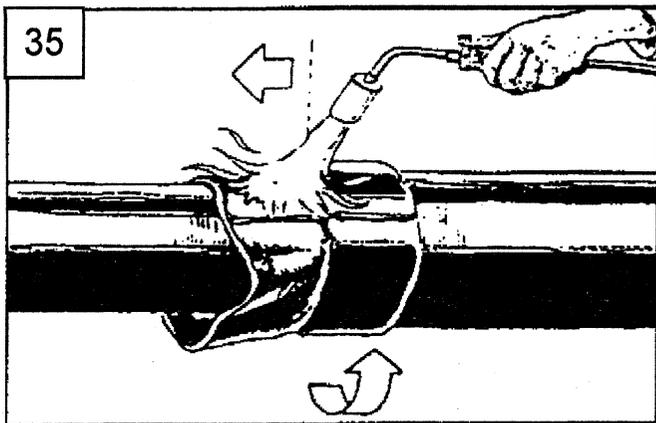
Для более надежной защиты стыка термоусадочной ленты на нее наклеивается заплатка. Работы производятся в следующем порядке: подогреть клеевой слой заплатки, после чего наложить его на утолщенный край, образованный после прижатия конца ленты. После наложения, «заплатку» необходимо подогреть газовым пламенем и прижать ее к полному прилипанию (рис. 31,32,33)



Пламя горелки при наклейке ленты вести перпендикулярно стыку, двигаясь вокруг трубы, до полной ее усадки в середине. В дальнейшем, круговыми движениями горелки, наклейку ленты продолжить в направлении от стыка к муфте, а затем – от стыка к защитной оболочке трубы. Убавить ленту лейкообразно, чтобы избежать попадания воздуха под ленту. Если это произошло, вставить под ленту металлический стержень толщиной 2 мм (рис. 34,35)

34





Процесс усадки ленты можно закончить, когда клей начинает выступать по краю всей ленты и лента должна плотно

облегать все контуры стыка.

При выполнении наклейки термоусадочной ленты необходимо следить за тем, чтобы не проплавить ее пластмассовое покрытие и защитную оболочку трубопровода (рис. 36,37,38)

Между окончанием герметизации и началом засыпки труб должно пройти не менее 0,5 часа, чтобы клей приобрел необходимую прочность, достаточно остыл и затвердел.

5. СИСТЕМА АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

5.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Теплогидроизолированные трубы и их элементы по желанию Заказчика могут быть оснащены проводниками аварийной сигнализации. Тип проводников и системы аварийной сигнализации согласуются с Заказчиком.

Система аварийной сигнализации предназначена для определения места повреждения трубопровода и передачи сигнала на устройство сообщения о дефекте. Система аварийной сигнализации обеспечивает контроль в полном спектре от "сухого" до "мокрого", позволяет заранее определить местонахождение таких влажных мест, которые со временем могут превратиться в повреждение. Комплектация систем сигнализации производится в соответствии с инструкцией изготовителя системы.

Монтажные работы должен производить специально обученный персонал. При проведении монтажных работ рекомендуется использовать инструмент и материалы фирмы – производителя системы аварийной сигнализации.

5.2. ИМПУЛЬСНАЯ СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ

5.2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА. Импульсная система аварийной сигнализации предназначена для контроля и локализации дефектов трубных систем, оборудованных сигнальными проводниками при произвольных прокладочных условиях.

Импульсная система аварийной сигнализации позволяет быстро и надежно определить и локализовать дефекты, появившиеся при эксплуатации трубопроводов из теплогидроизолированных труб и элементов с помощью специальных устройств.

Контрольные устройства импульсной системы аварийной сигнализации позволяют охватить до 98% всех дефектов, возникающих при эксплуатации теплоизолированных трубопроводов.

Импульсная система аварийной сигнализации позволяет точно локализовать дефект в месте повышения влажности пенополиуретановой изоляции, определить место обрыва сигнального проводника методом дублирования сигнальных

проводников.

Импульсная система аварийной сигнализации обладает высокой степенью защиты от повреждений.

Импульсная система аварийной сигнализации позволяет расширять систему без ограничения по модульному принципу, использовать распределение сетей на стадии проектирования, присоединяться к централизованным системам надзора как существующие, так и строящиеся сети.

Импульсная система аварийной сигнализации состоит из двух частей:

- ◆ трубной технической части;
- ◆ приспособлений сигнализации и локализации повреждений

Трубная техническая часть состоит:

- ◆ двух сигнальных проводников;
- ◆ комплекта частей для соединения проводников;
- ◆ кабеля для подвода к приборам.

Приборы сигнализации и локализации повреждений комплектуются кабелями, клеммными коробками. В соответствии с инструкцией изготовителя.

5.2.2. ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ. Для контроля внутри полиэтиленовой оболочки в заводских условиях устанавливаются и заливаются пенополиуретаном сигнальные проводники.

На строительной площадке из обоих проводников для каждой трубы (прямой и обратной) формируется измерительная петля, при этом в каждом из муфтовых соединений проводники соединяются в соответствии с инструкцией фирмы производителя системы сигнализации.

Отводы трубопровода подсоединяются к измерительной петле в соответствии со схемой подсоединения и выводятся на пульт локального или централизованного контроля.

5.2.3. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ. Трубная техническая часть.

Проводники:

- ◆ сигнальный проводник – медный без изоляции;
- ◆ обратный проводник – медный, луженый, без изоляции.

Соединительные элементы:

- ◆ соединители – для соединения проводников;
- ◆ материалы для соединения проводников;
- ◆ соединение многожильных кабелей в клеммный узел;
- ◆ дистанционный держатель – для поддержки сигнальных проводников.

Элементы для соединения:

- ◆ кабель двухжильный для водонепроницаемого и термостойкого удлинения и вывода сигнальных проводников на концах труб;
- ◆ кабель 4-х жильный для термостойкого вывода сигнальных проводников на выходе;
- ◆ распределительная коробка – для подсоединения кабелей и приборов контроля.

5.2.4. ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ. Технология монтажа импульсной системы аварийной сигнализации включает:

- ◆ монтаж соединений сигнальных проводников;
- ◆ контрольные замеры при монтаже соединений сигнальных проводников;
- ◆ способ выполнения концевых измерительных петель в домах и земле;
- ◆ монтаж и присоединение соединений проводников – кабель;
- ◆ монтаж и подсоединение кабеля - измерительная или распределительная коробка;
- ◆ составление протокола измерения измерительной петли.

Перед выполнением монтажа сигнализированных приборов должен быть закончен монтаж трубной технической части системы контроля из-за замыкания измерительной петли в распределительных коробках.

После окончания монтажных работ должен быть составлен протокол замеров, подписанный представителем монтажной организации.

Соединение сигнальных проводников производится перед заливкой пенополиуретаном сварных соединений предварительно изолированных труб в соответствии с технологической инструкцией.

Контрольные замеры при монтаже соединений сигнальных проводников необходимо производить непрерывно с использованием специальных приборов.

Непрерывные замеры позволяют контролировать рост степени увлажнения и определять дефектное, некачественное соединение сигнальных проводников.

ВНИМАНИЕ! Перед установкой муфты на соединение предварительно изолированных труб и проведением изоляционных работ необходимо проверить качество соединения сигнальных проводников аварийной сигнализации. Контрольный замер производится по следующему соединению, которое будет изолироваться.

Перед установкой муфты на каждое ответвление необходимо дополнительно замерить активное сопротивление петли и занести значение в монтажный протокол.

При обнаружении специальным прибором степени увлажнения изоляции, не соответствующей инструкции фирмы-производителя системы, необходимо изменить увлажненный отрезок изолированной трубы или выяснить причину увлажнения и устранить ее. Вывод петли на концы трубопроводов.

ВНИМАНИЕ! Измерительные и обратные проводники нельзя выводить за пределы оконечного рукава.

Для вывода измерительной петли за пределы изоляции используется кабель.

Монтаж соединения сигнальных проводников и кабелей на торце последней предварительно изолированной трубы производится в соответствии с технологической инструкцией.

Присоединение проводников кабелей к распределительной коробке производится в соответствии с технологической инструкцией.

По схеме монтажник производит все следующие соединения, обязательно проверяя качество соединения с помощью монтажно-контрольного прибора.

В местах подключения распределительной коробки с кабелем соединение проводят по монтажной схеме.

После проведения монтажных работ составляется монтажный протокол.

Преимущество применения сигнальной системы и мониторинга состоит в том, что она дает предупредительный сигнал до того, как влага, проникшая внутрь оболочки предварительно изолированной трубы, вызовет угрозу коррозии и повреждения рабочей трубы.

Расстояние от места течи регистрируется электронным прибором, указывающим точное место для проведения выемки грунта и ремонта.

Принцип действия прибора основан на способности отражать импульс, регистрируемый на контрольном участке теплосети. При возникновении течи он показывает точное место на данном участке или только дает сигнал тревоги.

Система может быть расширена и усовершенствована, что позволяет подсоединить все участки трубопровода к центральному узлу или пункту контроля. Правильно установленная система дает точность измерения с допустимой погрешностью $\pm 1\%$ по сравнению с реальным расстоянием от точки измерения до точки появления течи.

5.2.5. КОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ. Медные провода.

Предварительно изолированные трубы с системой аварийной сигнализации производятся с медными проводами, вмонтированными в изоляцию. Один из проводов луженый, он используется как предупреждающий.

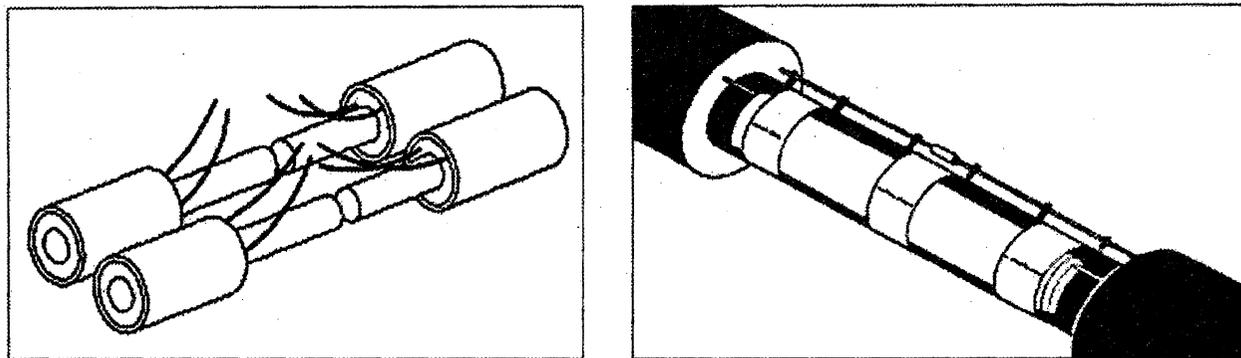


Рис.39

Фетровые подкладки.

Опыт показывает, что места соединения наиболее уязвимы для повреждений. В этих участках риск проникновения влаги в изоляцию вызван ошибками в процессе сварки или в результате неправильного монтажа муфт. Гигроскопические фетровые подложки устанавливаются при монтаже между сигнальным проводом и металлической трубой в зоне стыков трубопровода и фиксируются крепежной лентой.

Локализатор аварии.

Локализатор аварии, применяемый в системе аварийной сигнализации, работает по принципу радиолокации. Локализатор аварии непрерывно посылает импульсы высокой частоты по проводам аварийной сигнализации. Если в сетях проводов отсутствует влажность, механическое замыкание или обрыв контура, импульсы передаются постоянно и гасятся в конечном пункте обнуляющим наконечником.

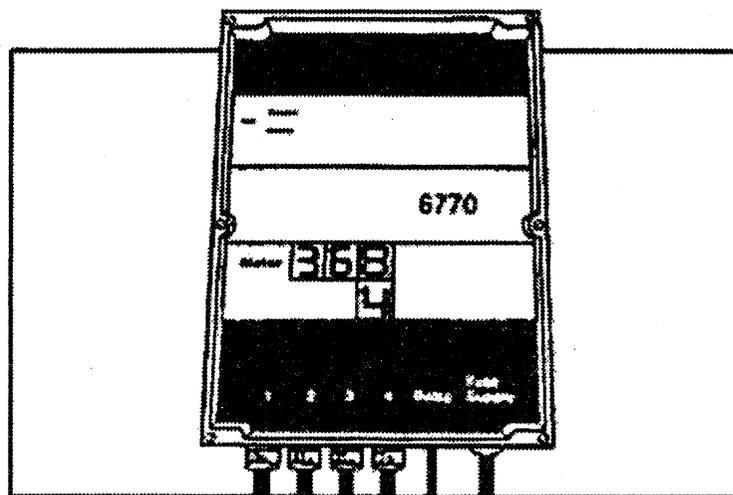


Рис.40

Если импульсы попадают на любые отклонения полного сопротивления, они отображаются, отображенные импульсы возвращаются и преобразуются в цифровой отчет на локализаторе аварии вместе с номером контура, на котором появилось

повреждение. Локализатор аварии может контролировать 4 независимых участка трубопровода длиной до 1000 м каждый.

Показания на локализаторе аварии.

Если трубопровод свободен от повреждений, локализатор показывает постоянно пульсирующий сигнал. Если появляется повреждение, локализатор покажет расстояние до повреждения в метрах и номер поврежденного трубопровода постоянно пульсирующей цифрой.

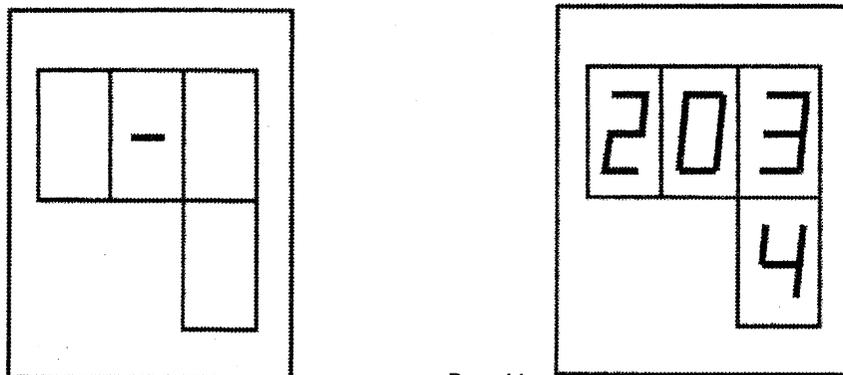


Рис.41

Если появятся повреждения более чем на одном участке теплосети, контролируемых локализатором, локализатор покажет один отчет, а за ним после 4-х пульсирующих сигналов следующий.

Если в контуре аварийной системы появится несколько повреждений, увлажнений, от которых необходимо избавиться, локализатор всегда покажет расстояние до ближайшего повреждения. Нажатие кнопки "Тест" поможет игнорировать небольшие увлажнения, а локализатор покажет расстояние до повреждения, требующего ремонта.

Локализатор дает упреждающий сигнал при минимальном уровне увлажнения. Для оценки степени увлажнения локализатора имеет кнопку "Тест".

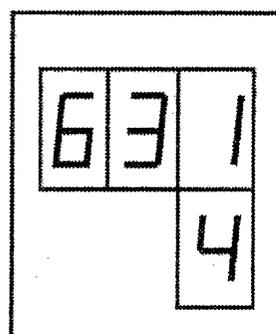
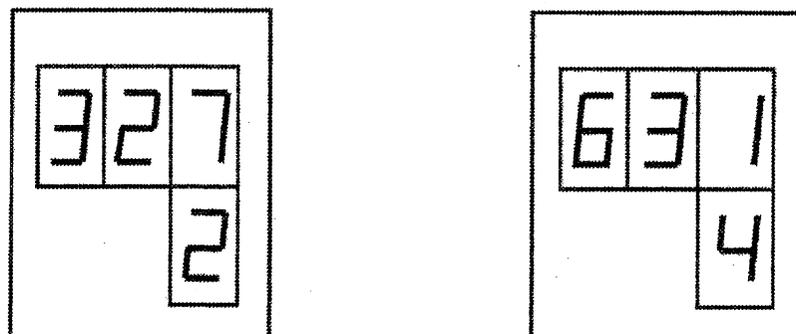


Рис.42

Если после нажатия кнопки "Тест" локализатор изменяет отчет на постоянно пульсирующий сигнал, увлажнение носит незначительный характер. Если отчет по нажатию кнопки "Тест" не меняется, увлажнение большое и требует немедленного устранения.

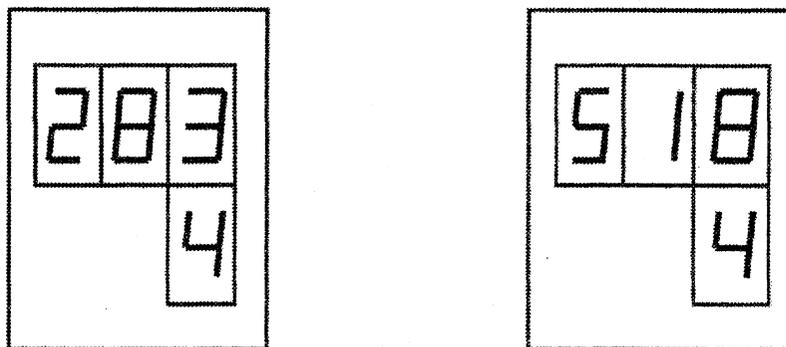


Рис. 43

Детектор повреждений.

Для обнаружения повреждений без указания места их появления применяется детектор повреждений. Максимальные участки замеров могут составлять до 1000 м электрической длины по каждому каналу. Детекторы выпускаются в нескольких видах:

- ◆ одноканальный;
- ◆ четырехканальный;
- ◆ четырехканальный с автономным питанием.

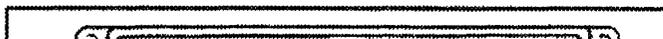


Рис.44

Принцип работы детектора повреждений аналогичен локализаторам: в случае, если ссылающиеся импульсы встречают любое отклонение от полного сопротивления, то они возвращаются к детектору повреждений. На детекторе сразу же на соответствующем канале загорается красный светодиод, сигнализирующий об аварии. В этом случае место повреждения не может быть найдено без локализатора аварии.

Составляющие элементы.

При проектировании аварийной системы применяется множество стандартных элементов. Каждый элемент имеет свое собственное место в комплексной системе, свое обозначение и благодаря этому может быть легко найден на технической схеме аварийной сигнализации.

5.3. СХЕМА АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Чтобы аварийная система могла выполнить свою роль в эксплуатации, необходима электрическая схема установки всех элементов и соединений концентрическими кабелями после ее выполнения.

Такая схема вместе с геодезической инвентаризацией после монтажа сети позволяет определить повреждения и успешно контролировать работу теплосети. Кроме того, все изменения в установке аварийной сигнализации, связанные с развитием теплосети должны быть своевременно нанесены на основную схему аварийной сигнализации. Такие элементы аварийной сигнализации, как концентрические кабели для локализатора, концевые коробки или концентрические кабели для концевых коробок должны быть обозначены в соответствии со схемой.

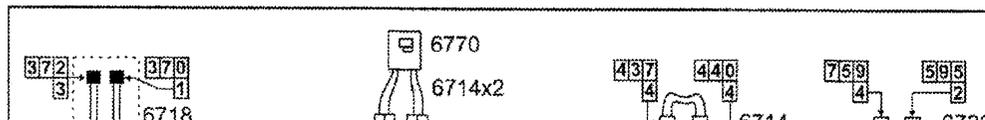


Рис. 45

5.4.СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОЛОК АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Система сигнализации «NORDIK» имеет два провода. Один из них непокрытый (медный) сигнальный, второй – луженый предназначен для тревоги. В траншее трубы укладываются таким образом, чтобы медная проволока была напротив медной, а луженая напротив луженой. Укладку трубопроводов необходимо производить так, чтобы провода были в верхней части труб в положении «без десяти минут две». Как это показано на рисунках 46, 47.

Рис.46

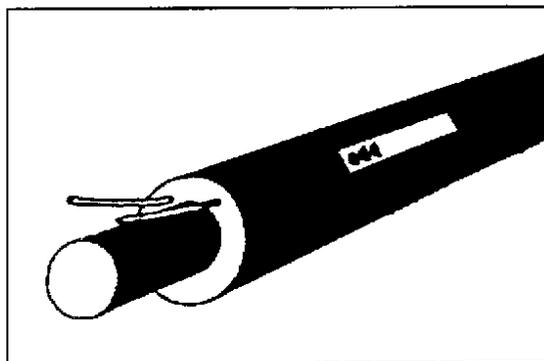


Рис. 47

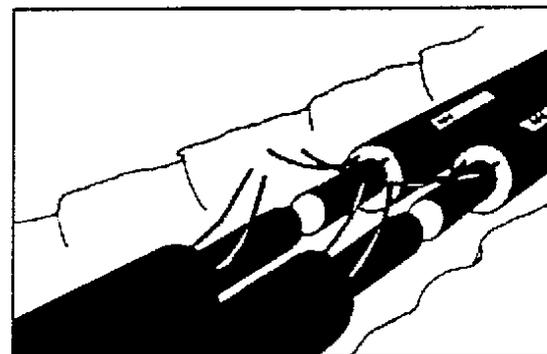


Рис. 46 Рису 47

Провода следует защищать от повреждений при транспортировке и монтаже труб. Проволоку аварийной сигнализации нельзя соединять во влажную погоду, если трубы не прикрыты: зона соединения должна быть чистой, а изоляция на концах труб сухой.

ВНИМАНИЕ:

Во время сварочных работ провода следует защитить от воздействия температуры при процессе сварки, для чего следует использовать щитки, как указано на рисунке 48.

Проволоки следует вытащить и расположить так, чтобы не допустить образования петли во время наращивания. Проволоки следует проверить на цельность, концы проводов нужно зачистить.

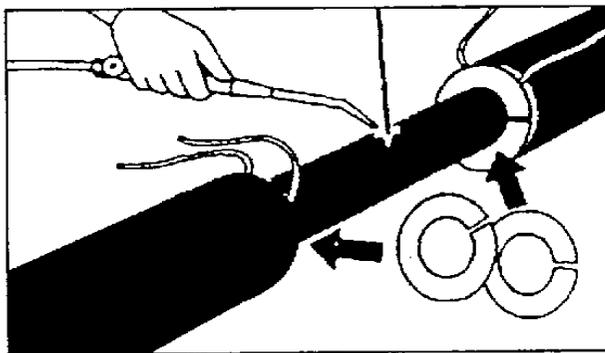


Рис.48

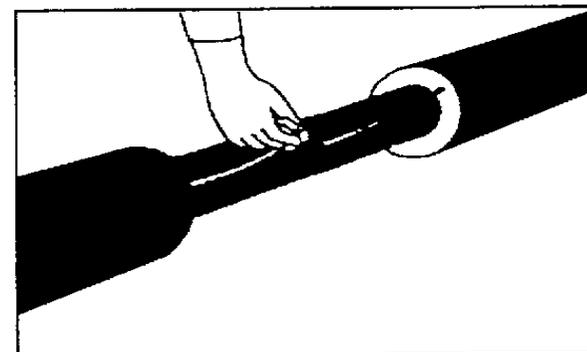


Рис.49

Если проволока повреждена у самой поверхности трубы, следует срезать пену, найти и зачистить конец проволоки. После этого соединить конец проволоки в трубе с новым отрезком проволоки с помощью зажима(рис. 50).

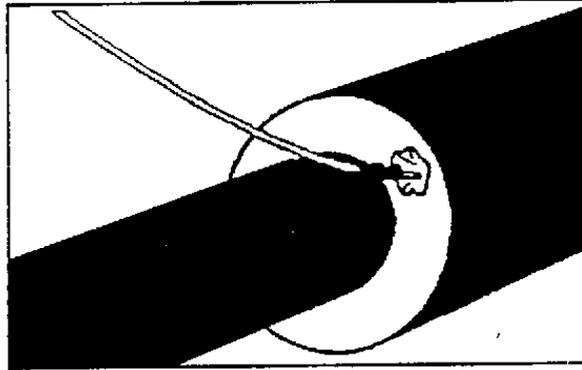


Рис. 50

В начале монтажа провода обеих труб необходимо соединить между собой, как показано на рисунке. Правильность соединения и целостность проводки проверяют, выполняя два испытания. Эти испытания выполняют последовательно на всех соединениях.

Перед испытанием необходимо юстировать индикатор измерительного прибора согласно рис. 51:

1. Укоротить щупы прибора;
2. Выключатель установить в положение ISOL;
3. Нажать кнопку до отклонения стрелки;
4. С помощью регулирующего устройства установить стрелку на максимальное отклонение.

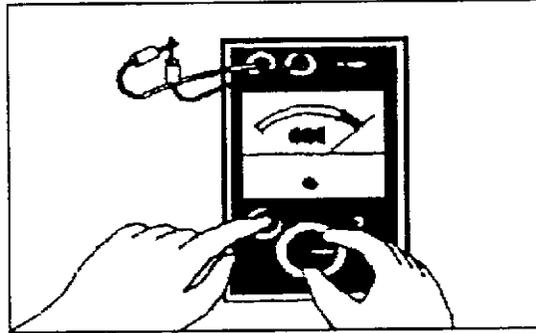


Рис.51

Испытание 1

Щупы прибора подключить к медной проволоке на обеих трубах. (рис.52)

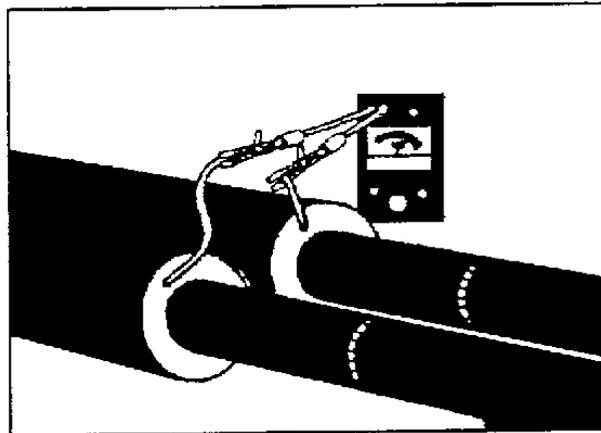


Рис. 52

Выключатель находится в положении "В", кнопка нажата. Стрелка прибора не должна находиться на красном поле шкалы – это указывает, что соединение выполнено правильно, если будет наоборот – то это соответствует неправильному соединению проводов. После устранения ошибки необходимо повторить испытание. Таким же образом проверяют цепь луженой проволоки. Отклонение стрелки будет возрастать по мере роста длины провода.

Испытание 2

Один из щупов прибора соединяется с сигнальной проволокой, второй со стальной трубой. Установите временный контакт провода с трубой и проверьте наличие электропроводности к стальной трубе. Выключатель установите в положение «ISOL», нажмите кнопку измерительного прибора. Отклонение стрелки должно быть незначительным, стрелка не должна зайти за красную отметку на шкале.(рис. 53)

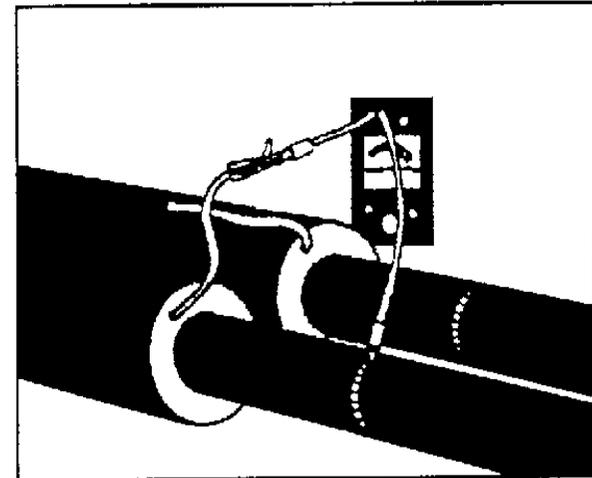
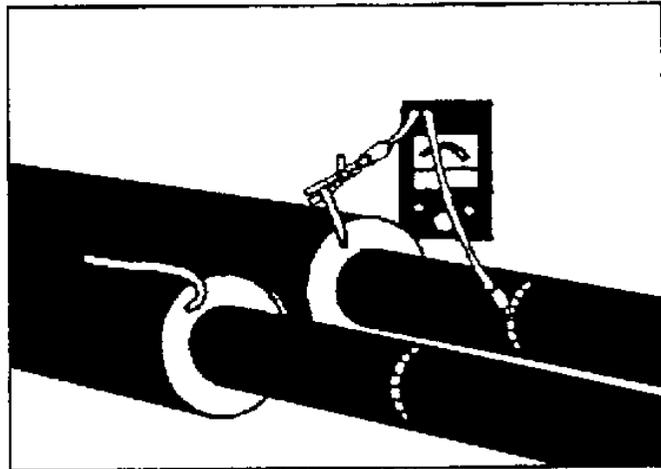


Рис.53 Рис.54

Подсоединить прибор к проволоки на второй трубе и повторить испытания.(рис.54)
Обрезать концы проводов, чтобы после соединения они не провисали.

Установить конец провода в зажим и зажать его с помощью щипцов.

Конец второго провода также вставить в зажим и зажать (рис. 55). При этом необходимо следить за тем, чтобы медная проволока соединялась с медной, а луженая с луженой. В случае наличия ослабления соединения следует повторить действия,

используя новый зажим провода луженый с луженым. При наличии ослабления соединения следует повторить действия, используя новый зажим проволоки.

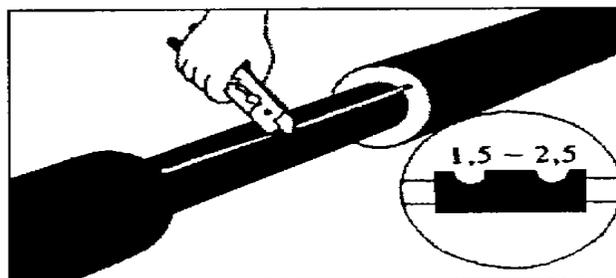


Рис.55

Соединение провода запаять оловянным припоем с помощью паяльника рис. 56. Место соединения запаяния верно, если олово есть с обоих концов зажима. Проверить соединение измерительным прибором на целостность провода и сопротивление электроизоляции.

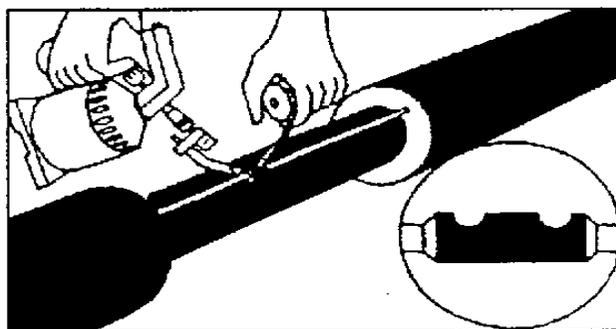


Рис.56

Между стальной трубой и луженой проволокой укладывают фетровую подложку, зажим должен находиться на подложке. Подкладка должна быть сухой. Если фетровая подложка будет влажной, ее следует немедленно заменить сухой.

Фетровую подложку обертывают вокруг проволоки по всей длине соединения, а затем закрепляют липкой лентой согласно рис. 57. Фетровые подложки, если они состоят из нескольких частей, должны иметь контакт между собой, но не

заходить друг на друга.

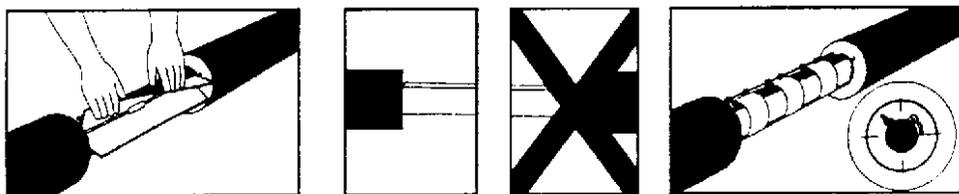


Рис.57

Медная проволока устанавливается у 2X полиэтиленовых держателей проводов, которые крепятся к стальной трубе с помощью клейкой ленты.(рис.58)

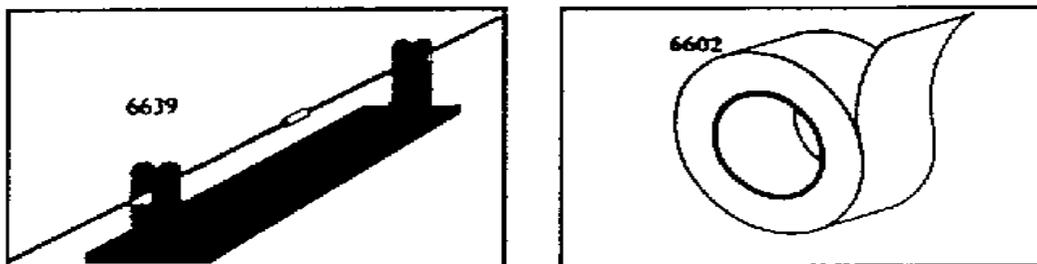
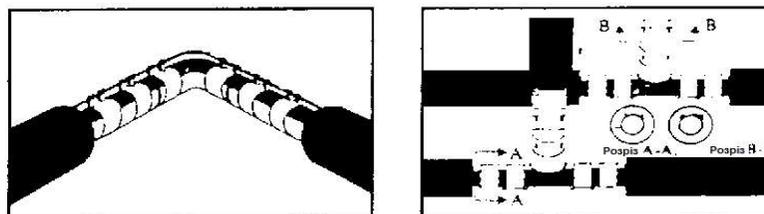


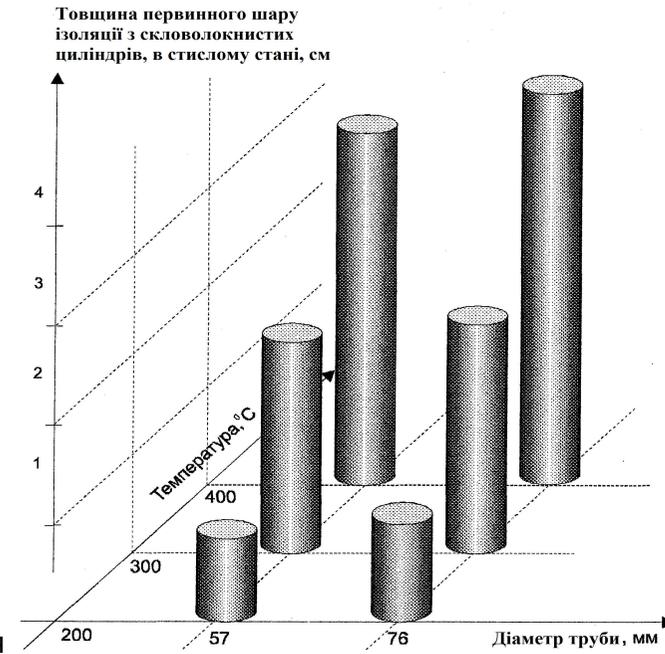
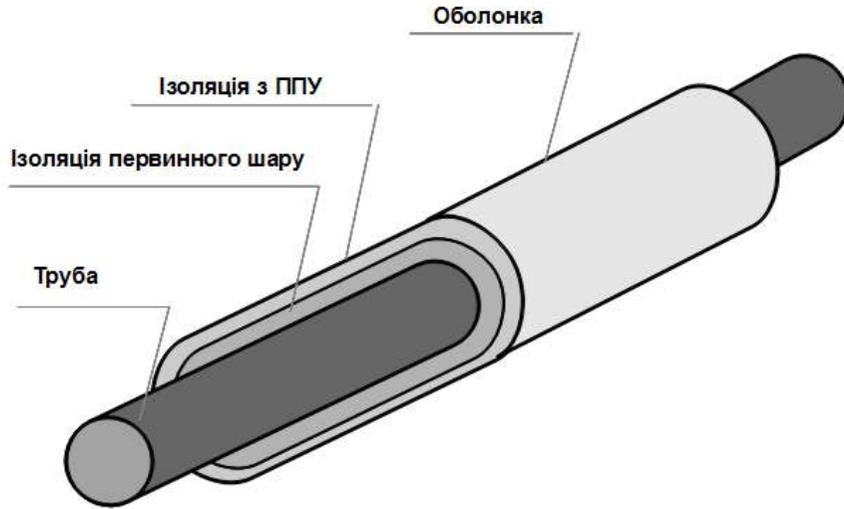
Рис.58

Предварительно изолированные фасонные части имеют оба луженых провода. Их соединение необходимо производить в соответствии с электрической схемой, обязательно проверяя верность монтажа измерительным прибором. Трубные соединения необходимо незамедлительно изолировать после проведения монтажа и проверки системы аварийной сигнализации.



6. ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ (ПАРОПРОВОДОВ) С ТЕМПЕРАТУРОЙ НОСИЯ 150ОС И ВЫШЕ

1. Для первого слоя изоляции используется скорлупа из базальта, URSA и т.п. теплоизоляционные материалы
2. Для второго слоя изоляции использован жесткий пенополиуретан.



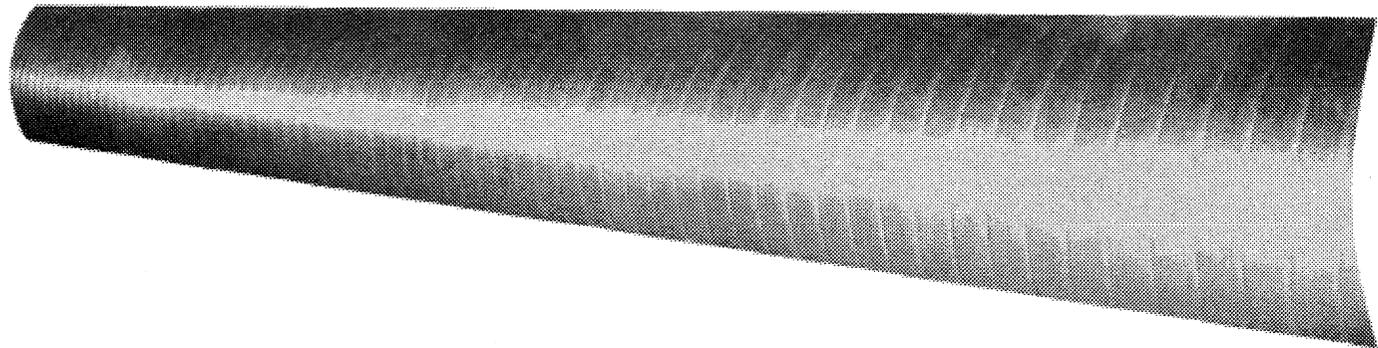
Для других диаметров труб и видов изоляционных материалов требуется перерасчет

Трубы спирально-навивные "SPIRO" из оцинкованной стали

Трубы спирально-навивные круглого сечения из оцинкованной стали от 100 до 1000 мм.

Трубы изготавливаются из оцинкованной стали в соответствии с ГОСТ 24751-81 и СНиП 2.04.05-91 без нарушения цинкового покрытия на фальцевом соединении.

Спирально-навивные трубы из оцинкованной стали применяются не только как защитное покрытие при изготовлении и прокладке наружных трубопроводов, но и для прокладки воздухопроводов, разводки систем вентиляции и кондиционирования воздуха, для изготовления ливнеходов в жилищном и промышленном строительстве, и многие другие.



ПОЛИЭТИЛЕНОВАЯ ТРУБА-ОБОЛОЧКА

Оболочка полиэтиленовая – это разновидность полиэтиленовых труб, используемых в качестве наружной гидроизоляции предварительно изолированных пенополиуретаном трубопроводов.

Для изготовления оболочки полиэтилена используется термостойко стабилизированный полиэтилен низкого давления высокой плотности черного цвета марки 273-79 высшего и первого сорта, выпускаемого по ГОСТ 16338. Допускается применение других марок полиэтилена.

Качественная полиэтиленовая оболочка надежно защищает предварительно изолированные трубы в ППУ изоляции от воздействий в почве и предохраняет стальные трубы.

Оболочка полиэтиленовая – это новые возможности при строительстве трубопроводов. Доля рынка, занимаемая оболочкой полиэтиленовой и полиэтиленовой трубой, достаточно значительна и растет быстрыми темпами. На сегодняшний день при восстановлении устаревших систем водоводов и канализации все чаще применяют полиэтиленовые трубы даже для прокладки под землей. Трубы из полиэтилена значительно облегчают монтаж и ремонт, так как этот процесс для трубы из полиэтилена протекает многократно проще, чем при замене традиционных труб и позволяют использовать бестраншейные технологии. Полиэтиленовые трубы также существенно уменьшают аварийность трубопровода и опасность загрязнения питьевой воды.

Следует отметить несколько ключевых свойств, которыми обладают трубы и оболочки из полиэтилена:

- ◆ Оболочка полиэтиленовая и полиэтиленовые трубы дешевле стальных.
- ◆ Оболочка полиэтиленовая и труба полиэтиленовая в 2 раза более долговечны, гарантированный срок службы составляет 50 лет.
- ◆ Оболочка полиэтиленовая и полиэтиленовая труба не требует катодной защиты, поэтому почти не требуют обслуживания.
- ◆ Оболочка полиэтиленовая и полиэтиленовая труба обладают высокой коррозионной и химической стойкостью к агрессивным средам.
- ◆ Оболочка полиэтиленовая и полиэтиленовые трубы имеют низкую теплопроводность, что снижает тепловые потери и уменьшает образование конденсата на наружной поверхности труб.



Оболочка полиэтиленовая и полиэтиленовые трубы имеют небольшой вес, что облегчает монтажные работы, особенно в условиях ограниченного пространства, они в 2 раза легче стальных.

Используемые в процессе производства трубы с изоляцией из ППУ оболочки полиэтиленовые должны иметь гладкую внешнюю поверхность. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие толщины стенки за пределы допустимых отклонений. На наружной, верхней и торцевой поверхностях полиэтиленовой оболочки не допускаются пузырьки, трещины, раковины, посторонние включения. Концы полиэтиленовых оболочек не должны иметь заусенцев. Цвет полиэтиленовой оболочки должен быть чёрным. Относительное удлинение при разрыве (%) не менее 350. Изменение длины полиэтиленовой оболочки после нагревания при 110°C (%) не более 3. Устойчивость при температуре 80°C и постоянном давлении не менее 165 (при начальном напряжении в стенке оболочки 4,6 МПа) По). Устойчивость при постоянной погрузке растяжения в 4,0 МПа при температуре 80°C.



**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕПЛОВЫХ
СЕТЬ ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ С
ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА**

Раздел "Рекомендации по проектированию...." включает в себя общие положения проектирования и строительства тепловых сетей из стальных труб с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке при бесканальной прокладке.

Расчетные параметры теплоносителя: температура не больше 150°C и рабочее давление – не более 1,6 Мпа.

Специалисты предприятия готовы предоставить всю необходимую информацию и консультации по проектированию и монтажу трубопроводов из предварительно изолированных труб.

7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

7.1. ВЫБОР ТРУБ И ДЕТАЛЕЙ

Для строительства тепловых сетей необходимо применять новые (не бывшие в употреблении) стальные трубы.

Трубы, применяемые для патрубков и элементов кожуха стартовых, осевых сильфонных компенсаторов должны соответствовать основным механическим свойствам металла, приведенным в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА ТРУБ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПАТРУБКОВ СИЛЬФОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ

Марка стали	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость (КСУ), кгс.м/см. ² , при температуре, $^{\circ}\text{C}$		Угол загиба сварного шва трубы	Проверка заводских сварных швов	Временное сопротивление $\sigma_{0,2}$, МПа	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа
		-20	-40				
Углеродные:							
ВтЗсп5(?)	22	3	3	100 ⁰	100%	372	225
10	24					333	206
20	21					412	245
Низколегированная:							
17ГС,17Г1С,(?)	20	-	3	80 ⁰	100%	500	350

17Г1СУ 09Г2С	20	-	-	80 °	100%	470	265
-----------------	----	---	---	------	------	-----	-----

Для труб тепловых сетей, патрубков осевых сильфонных компенсаторов и других элементов могут применяться электросварные и бесшовные трубы в регионах с расчетной температурой наружного воздуха из следующих марок стали:
до – 30 С ° -из стали марок 10,20,ВстЗсп5;
к – 40 С ° из стали марок 17ГС, 17 Г1С, 17Г1СУ;

Отводы для труб следует применять крутоизогнутыми с условными проходами от 40 до 600 мм с углами изгиба 30 °, 45 °, 60 °, 90 °. Допускается применять сварные отводы с условными проходами от 100 до 1000 мм из бесшовных и прямошовных труб с углами поворота 15 °, 22 °30', 30 °, 45 °, 60 °, 67 °30', 90 °, а также гнутые с условными проходами от 10 до 400 мм из бесшовных труб с углами изгиба 7 °30', 15 °, 30 °, 45 °, 60 °, 75 °, 90 °.

Для отводов меньших углов поворота применяются концевые сектора с углами 7 °30', 11 °15' и 15 ° и косые стыки.

Отводы, тройники, запорная арматура, элементы неподвижных металлических опор должны поставляться в заводской изоляции.

При устройстве канальных участков, ниш (П-образных компенсаторов и футляров) следует применять скользящие опоры с креплением хоутов по гидрозащитной оболочке. Допускается укладка предварительно изолированных труб на песчаное основание в каналах.

Расчеты стальных труб и соединительных деталей тепловых сетей на прочность производят по номинальным допусковым напряжениям,

ТАБЛИЦА 2. НОМИНАЛЬНЫЕ ДОПУСКНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ ТРУБ И ДЕТАЛЕЙ, ЧАСТЕЙШЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТЕПЛОВЫХ СЕТИ

Расчетная температура, С °	σ, МПа, для марок стали				
	ВтЗсп5	10	20	17ГС,17Г1С, 17Г1СУ	09Г2С

20	150	150	150	208	208
100	142	150	150	208	208
150	134	144	146	201	195

При необходимости использовать стали, марки которых не приведены в таблице, номинально допустимые напряжения определяются по формуле:

$$[\sigma] = \min \left[\frac{\sigma_B}{2.4}; \frac{\sigma_{0.2/t}}{1.5} \right] \quad [1]$$

где σ_B - временное сопротивление растяжению при расчетной температуре, МПа;

$\sigma_{0.2/t}$ - условный предел текучести при расчетной температуре, МПа.

Обе характеристики принимаются по стандартам, нормам или другим нормативным документам на трубы и детали при температуре 20 С⁰ и перечисляются с понижающим коэффициентом для заданной рабочей температуры (таблица 3).

ТАБЛИЦА 3

Температура, °С	Стали				
	Углероду обычного качества	Углеродные качественные с содержанием углерода, %		Углеродные низколегированные и легированные с содержанием углерода, %	
		0,07-0,014	0,17-0,24	0,14-0,20	0,07-0,12
20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100	0,947	1,000	1,00	1,00	1,00
150	0,893	0,960	0,973	0,966	0,94

При отличии нагрузок на трубопровод от принятых номинальных значений вводятся коэффициенты запаса: 10% – для собственного веса труб, деталей, арматуры и 20% – для веса изоляции и грунта (коэффициенты перегрузки соответственно 1,1 и 1,2).

Решение о введении дополнительных прочностных запасов при расчете на указанные нагрузки в каждом конкретном случае принимается проектной организацией.

При необходимости расчет толщин стенок и фасонных деталей рекомендуется производить по формуле [1]

Выбор запаса по толщине стенки труб на коррозию производится проектной организацией по требованию заказчика.

Если есть риск овализации трубы вследствие давления грунта, рекомендуется принимать усиленную толщину стенки, рассчитываемую по формуле [1].

Расчет компенсации температурных деформаций производится по следующей методике:

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОМПЕНСАЦИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

Условные обозначения

Fст- площадь поперечного сечения стены трубы, мм²;

Fпл- площадь действия внутреннего давления ($0,785 D^{2вн}$), мм²;

Dвн – внутренний диаметр трубы, мм;

Dс - наружный диаметр трубы, мм;

Dоб- наружный диаметр теплопровода по оболочке, мм;

Dск- наружный диаметр СК по сильфону, мм;

s – номинальная толщина стенки трубы, мм;

fтр- удельная сила трения на единицу длины трубы, Н/м;

μ - коэффициент трения полиэтиленовой оболочки по грунту;

$\Phi_{гр}$ - угол внутреннего трения почвы, град.;

$\gamma_{пульпы}$ - удельный вес пульпы, Н/м³;

$\omega_{пульпы}$ - объем пульпы, вытесненной теплопроводом, м³/м;

gтрубы- вес 1 м теплопровода без воды, Н/м;

$q_{\text{трубы}}$ - вес 1 м теплопровода с водой, Н/м;

$q_{\text{грунта}}$ - вес слоя грунта над трубой, Н/м;

γ - удельный вес грунта, Н/м³;

Z - глубина засыпания по отношению к оси трубы, м;

$R_{\text{ст}}$ - вертикальная стабилизирующая нагрузка на 1 м трубы, Н/м;

S смещения - сдвиговая сила, возникающая в результате действия давления почвы в состоянии покоя, Н/м;

t_1 - максимальная расчетная температура теплоносителя, °С;

t_0 - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления (средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92), °С;

$t_{\text{монт}}$ - монтажная температура, °С;

$\sigma_{\text{розр}}$ - расчетное осевое напряжение в трубе, Н/мм²;

$\sigma_{\text{ж}}$ - напряжение в трубе от силы жесткости сильфона компенсатора, Н/мм²;

$\sigma_{\text{из}}$ - напряжение от собственного веса теплопровода, Н/мм²;

$\sigma_{\text{розн}}$ - растяжимое окружное напряжение от внутреннего давления, Н/мм²;

$\sigma_{\text{доп}}$ - допустимое осевое напряжение в трубе, Н/мм²;

$\sigma_{\text{ох}}$ - дополнительное напряжение, возникающее в трубе при охлаждении от t_0 до $t_{\text{мин}}$, Н/мм²;

S - эффективная площадь поперечного сечения сильфонного компенсатора

$$S_{\text{зф}} = 0,785 D_{\text{ср.сильфона}}^2 \text{ см}^2;$$

C_{λ} - жесткость осевого хода, Н/см;

λ - амплитуда осевого хода, мм;

L - расстояние между неподвижными опорами или условно неподвижными сечениями трубы, м;

***L_{подв}* – расстояние между подвижными сопротивлениями, м;**

Русский- паспортная длина СК или СКУ, мм;

R_p- распорная сила сильфонных компенсаторов, Н;

R_ж- сила жесткости сильфонных компенсаторов, Н;

f_{тр}- сила трения между теплопроводом и грунтом на участках бесканальной прокладки, Н;

P – внутреннее давление, МПа;

N – осевое (сжимающее, усилие растяжения) усилие в трубе, Н;

W – момент сопротивления поперечного сечения стенки трубы

$$W = \frac{0,1(D_3^4 - D_{вн}^4)}{D_3}, \text{см}^3;$$

α – коэффициент линейного расширения стали, 0,012 мм/м·°С;

I – момент инерции трубы

$$I = 0,05(D_3^4 - D_{вн}^4), \text{см}^4;$$

t_е – минимальная температура в условиях эксплуатации (t_{монт}, t_{упора} или любая другая температура). Выбор t_е выполняется проектировщиком по согласованию с заказчиком и эксплуатирующей организацией.

Методика расчета

Предельная длина компенсируемого прямого участка теплопровода между неподвижной опорой (или естественно

неподвижным сечением трубы) и компенсирующим устройством не должна превышать предельной длины, рассчитанной по формуле

$$L_{\max} = \frac{\sigma_{\text{доп}} \cdot F_{\text{ст}}}{f_{\text{тр}}}, \quad (1)$$

где $F_{\text{ст}}$ – площадь поперечного сечения стенки трубы, мм²

$$F_{\text{ст}} = \pi D_s - s, \quad (2)$$

D_s – наружный диаметр трубы, мм;

s – толщина стенки трубы, мм;

$f_{\text{тр}}$ – удельная сила трения на единицу длины трубы, Н/м

$$f_{\text{тр}} = \mu \left[1 - 0,5 \sin \phi_{\text{гр}} \gamma Z \pi D_{\text{об}} \cdot 10^{-3} + q_{\text{трубы}} \right] \quad (3)$$

Применение коэффициентов перегрузки: 1,2 – к плотности грунта; 1,1 – к весу трубы; 1,2 – к весу изоляции;

μ – коэффициент трения полиэтиленовой оболочки по грунту, при трении по песку допускается принимать $\mu=0,40$;

$q_{\text{трубы}}$ – вес 1 м теплопровода с водой, Н/м;

γ – удельный вес грунта и воды, Н/м³;

Z – глубина засыпания по отношению к оси трубы, м;

$\sigma_{\text{доп}}$ – допустимое осевое напряжение в трубе, Н/мм²

$$\sigma_{\text{доп}} = 1,25 \phi_{\text{н}} \sqrt{1,04 [\sigma]^2 - 0,4 [\sigma] P \left[\frac{D_{\text{вн}}^2}{2D_{\text{вн}} + s s \phi} + 1 \right]}, \quad (4)$$

ϕ – коэффициент снижения прочности сварного шва при расчете на давление (для электросварочных труб), принимается по [5]. При полном проваре шва и контроле качества сварки по всей длине без методов, требующих разрушения. ϕ

=1; при выборочном контроле качества сварки не менее 10% длины шва $\phi=0,8$, а если меньше 10% - $\phi=0,7$;

P – избыточное внутреннее давление, МПа;

ϕ_n – коэффициент снижения прочности сварного шва при расчете на изгиб. При наличии изгиба $\phi_n=0,9$, а при отсутствии изгиба $\phi_n=1$.

Допустим воспользоваться приближенными формулами:

при $\phi_n=1$:

$$\sigma_{\text{доп}} = 1,25[\sigma], \text{Н/мм}^2; (5)$$

при $\phi_n=0,8$:

$$\sigma_{\text{доп}} = 1,125[\sigma], \text{Н/мм}^2; (6)$$

D_{об} – наружный диаметр теплопровода по полиэтиленовой оболочке, мм, для конструкций теплопроводов с величиной адгезии теплоизоляции к трубе и оболочки к теплоизоляции 0,15 Мпа, при меньших значениях расчеты ведутся по D_з трубы;

$\phi_{гр}$ – угол внутреннего трения почвы (для песков $\phi_{гр}=30^\circ$).

Предельная длина компенсируемого участка теплопровода может быть увеличена разными способами, например, путем:

- ◆ применение стальных труб с повышенной толщиной стенки;
- ◆ уменьшение коэффициента трения μ обертыванием теплопровода полиэтиленовой пленкой;
- ◆ уменьшение Z – глубины прокладки теплопровода, то есть засыпки по отношению к оси трубы;
- ◆ повышение качества сварных швов и др.

Выбор и расчет компенсирующих устройств

Компенсация тепловых деформаций теплопровода может быть осуществлена следующими компенсируемыми

устройствами и системами:

I группа(устройства)

- а) с П – образными компенсаторами, углами поворота в виде Г – образных, Z – образных компенсаторов;
- б) с сильфонными компенсаторами (СК) или сильфонными компенсирующими устройствами (СКУ).

II группа(системы)

- а) системы с предварительным нагреванием до засыпки грунтом;
- б) системы со стартовыми компенсаторами, которые свариваются после предварительного нагревания.

Компенсирующие устройства группы Ia могут размещаться в любом месте теплопровода.

При этом протяженный теплопровод может иметь три типа зон:

- ◆ **зоны изгиба Ln**– участки теплопровода, непосредственно примыкающие к компенсатору. Теплопровод при нагревании перемещается в осевом и боковых направлениях;
- ◆ **зоны компенсации Lк**– примыкающие к компенсатору участки теплопровода перемещаются при температурных деформациях. Участки изгиба включаются в длину участков компенсации;
- ◆ **зоны смещения Lз**– неподвижные (зажатые) участки теплопровода, примыкающие к неподвижным сопротивлениям или естественно неподвижным сечениям трубы, компенсация температурных колебаний в которых происходит за счет изменения осевого напряжения.

В общем случае деформация теплопровода ΔL рассчитывается по формуле

$$\Delta L = \Delta l_t - \Delta l_{тр} - \Delta l_{дм} - \Delta l_p, \quad (7)$$

где Δl_t – температурная деформация;

$\Delta l_{тр}$ – деформация под действием сил трения;

Δl_p – деформация от внутреннего давления;

$\Delta l_{дм}$ – реакция демпфера (грунта, упругих подушек, жесткости осевого компенсатора, упругости П – образных, Г – образных, Z – образных и других компенсирующих устройств).

Выбор и расчет компенсирующих устройств группы Ia (П – образных, Г – образных, Z – образных компенсаторов, углов поворота трассы и т.п.) рекомендуется производить по компьютерной программе или по номограммам.

Размещение компенсирующих устройств группы Ia наиболее эффективно в середине компенсируемого участка.

При П – образных компенсаторах рекомендуется длину наибольшего плеча принимать < 60% общей длины участка.

При наличии углов поворота трассы рекомендуется использовать их в качестве компенсирующих устройств.

Длина участка труб в зоне компенсации может быть определена по упрощенной формуле

$$L_k = \frac{F_{ст}}{f_{тр}} E \alpha \Delta t \cdot 10^{-3}, \quad (8)$$

где $f_{тр}$ – удельная сила трения на единицу длины трубы, Н/м;

$F_{ст}$ – площадь кольцевого сечения трубы, мм²(?);

α – коэффициент линейного расширения стали, мм/м °С;

E – модуль упругости материала трубы, Н/мм²;

Δt – принимать равным ($t_1 - t_e$), °С;

t_e – минимальная температура в условиях эксплуатации ($t_{монт}$, $t_{упора}$ и т.д.).

Выбор t_e производится при проектировании по согласованию с заказчиком и эксплуатирующей организацией.

Максимальное удлинение зоны компенсации ΔL_k при нагревании теплопровода после засыпки траншеи грунтом можно определить по упрощенной формуле

$$\Delta L_k = \Delta L_t - \Delta L_{тр} = \alpha t_1 - t_3 L_k \cdot 10^{-3} - \frac{f_{тр} L_k^2}{2 E F_{ст}}, \quad (9)$$

где α – коэффициент линейного расширения стали, мм/м °С;

t_1 – максимальная расчетная температура теплоносителя, °С;

t_3 – минимальная температура в условиях эксплуатации. Выбор t_e производится проектировщиком по согласованию с

заказчиком и эксплуатирующей организацией.

L_k – длина зоны (участка) компенсации, м;

$f_{тр}$ – удельная сила трения на единицу длины трубы, Н/м;

E – модуль упругости материала трубы, $2 \cdot 10^5$ Н/мм²;

$F_{ст}$ – площадь поперечного сечения стенки трубы, мм².

В формулах (В.8) и (В.9) с целью упрощения проектных расчетов не учтены два члена:

$[0,5 - 0,3\sigma_{\text{розт}}]$, Н/мм² – осевая составляющая растягиваемого окружного напряжения от внутреннего давления. При расширении учитывается с положительным знаком;

$[N_r/F_{ст}]$, Н/мм² – влияние усилия от активной реакции почвы. При расширении учитывается с отрицательным знаком.

Демпфер – поролоновые подушки, тем более канальные участки, практически не препятствуют свободному расширению теплопровода и сводят к минимуму влияние $N_r/F_{ст}$. Второй член может быть заменен величиной упругой деформации компенсатора.

Выбор и расчет компенсирующих устройств группы Ib рекомендуется производить по расчетным формулам и таблицам, приведенным в рекомендациях по применению осевых сильфонных компенсаторов и сильфонных компенсирующих устройств конкретных предприятий – производителей СК и СКУ, продукция которых, как правило, отличается конструктивно и технологически.

Длина участка, на котором устанавливается один СК или СКУ, рассчитывается по формуле

$$L_M^\lambda = \frac{0,9 \cdot 2 \cdot \lambda}{\alpha t_1 - t_0} < L_{\text{max}} \quad (10)$$

где λ – амплитуда осевого хода, мм;

α - коэффициент линейного расширения стали, мм/м °С;

t1– максимальная расчетная температура теплоносителя, °С;

t0– расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления (средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью t0(0,92)) по СНиП 23-01, °С.

Коэффициент 0,9 принимается при наличии на участке канальной и бесканальной прокладок, 1,15 – при бесканальной прокладке.

Длина зоны компенсации Lк при применении СК и СКУ рассчитывается по формуле

$$L_k = \frac{k_{ст}}{f_{тр}} [E \cdot \alpha \cdot \Delta t \cdot 10^{-3} + A - 0,3\sigma_{розт}], \quad (11)$$

где А – коэффициент, учитывающий активную площадь сильфона СК или СКУ:

$$A = 0,5 [1 - D_c / D_s^2], \quad (12)$$

fтр– удельная сила трения на единицу длины трубы, Н/м;

Fст– площадь кольцевого сечения трубы, мм²;

α - коэффициент линейного расширения стали, мм/м °С;

Е – модуль упругости материала трубы, Н/мм²;

Δt - принимать равным: t1-t0, °С;

Dр– наружный диаметр трубы, мм;

Dс– диаметр, характеризующий эффективную площадь сильфона, мм:

$$D_c = 1,13 \sqrt{S_{эф}},$$

Sэф – эффективная площадь сильфона.

Системы компенсации группы II не требуют установки постоянно действующих компенсирующих устройств.

Компенсация температурных деформаций происходит за счет смены осевого напряжения в зажатой трубе. Поэтому

область применения тепловых сетей без постоянно действующих компенсирующих устройств ограничена допустимым перепадом температур Δt .

Системы II группы используются, обычно, в вариантах, когда трасса состоит из длинноватых прямолинейных участков с зонами заземления L3.

Максимально допустимый перепад температур Δt с учетом предварительного нагрева, обычно принятого равным $0,5\Delta t$, не должен превышать:

$$\Delta t = \frac{1,8\sigma_{\text{доп}} \cdot 10^{-8}}{\alpha E}, \quad (13)$$

Отсюда максимальная температура теплоносителя t_1 :

$$t_1 = \Delta t + t_e \quad (14)$$

где $\sigma_{\text{доп}}$ - допустимое осевое напряжение в трубе, Н/мм²;

α - коэффициент линейного расширения стали, мм/м °С;

E - модуль упругости материала трубы, Н/мм²;

Δt - следует принимать $(t_1 - t_e)$, °С.

Системы, относящиеся ко IIa группе, - предварительный нагрев к засыпке грунтом:

монтируются и до засыпания грунтом нагреваются до температуры предварительного нагрева $[t_{\text{п.н}}]$:

$$t_{\text{п.н}} = \frac{t_e + t_1}{2}; \quad (15)$$



теплопроводы засыпаются. Температура нагрева должна поддерживаться до полной засыпки их грунтом. Затем трубопроводы охлаждаются до температуры монтажа. В зажатой зоне Lc уровень напряжения, Н/мм², будет примерно равен:

$$\sigma_{oc} = E \cdot \alpha \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}, \quad (16)$$

где $\Delta t = t_1 - t_{п.н}$, °С.

Затем теплопровод нагревается до рабочей температуры.

В системах, относящихся к группе IIб, предусматривается применение стартовых компенсаторов.

Система полностью монтируется в траншее и засыпается грунтом (за исключением мест установки стартовых компенсаторов). Затем система нагревается до температуры, при которой все стартовые компенсаторы запираются. После чего производится их заварка. Таким образом, стартовые компенсаторы срабатывают один раз, после чего система превращается в неразрезную и компенсация температурных расширений в дальнейшем осуществляется за счет знаменательных осевых напряжений сжатия – растяжения.

Максимально допустимое расстояние, м, между стартовыми компенсаторами составляет

$$L_{ст.к} = \frac{200F_{ст}}{f_{тр}} 2\sigma_{доп} - \alpha E t_1 - t_3 10^{-3}, \quad (17)$$

где $f_{тр}$ – удельная сила трения на единицу длины трубы, Н/м.

Применение коэффициента перегрузки – до 4.3.2;

$F_{ст}$ – площадь кольцевого сечения трубы, мм²;

α – коэффициент линейного расширения стали, мм/м °С;

E – модуль упругости материала трубы, Н/мм.²;

Диапазон температур предварительного нагрева, при которых может быть произведена заварка:

$$t_{п.н} = t_{п.н}^{max} = t_3 + \frac{\sigma_{доп}}{\alpha E} 10^3, \quad (18)$$

$$t_{п.н} = t_{п.н}^{min} = t_1 - \frac{\sigma_{доп}}{\alpha E} 10^3, \quad (19)$$

Формула (18) исходит из достижения допустимых осевых напряжений в холодном состоянии трубопровода после выполнения растяжки, а формула (19) – из достижения таких же напряжений в рабочем состоянии. В интервал от $t_{п.н}^{max}$ к $t_{п.н}^{min}$ любая $t_{п.н}$ будет удовлетворять условиям прочности.

t_e – температура, при которой монтируются стартовые компенсаторы.

При проектировании следует учитывать, что t_e может изменяться в пределах от нуля (при длительной остановке нагрева сетевой воды) до расчетной температуры наружного воздуха, принимаемого для расчета отопления (при глубине прокладки менее 0,7 м). Поэтому рекомендуется принимать $t_{п.н}$ близко к средней, определяемой по формуле (15).

С помощью нагревания до температуры $t_{п.н}$ и заварки стартового компенсатора осуществляется растяжка трубопровода на величину ΔL

$$\Delta L = L_{ст.к} \alpha \Delta t_{п.н} - \frac{0,25 f_{тр} L_{ст.к}}{E F}, \quad (20)$$

где $\Delta t_{п.н} = t_{п.н} - t_3$.

Если по конструктивным соображениям расстояние между стартовыми компенсаторами следует уменьшить, в формулу (20) вместо максимально допустимого значения $L_{ст.к}$ подставляется реальное.

В практике проектных и монтажных работ допускается использовать приближенные формулы для определения расчетного сжатия стартового компенсатора $\Delta L, мм$:

$$\Delta L = 0,5 t_1 - t_{монт} L_{ст.к} \alpha, \quad (21)$$

$$\Delta L = t_{п.н} - t_{монт} L_{ст.к} \alpha, \quad (22)$$

В местах установки стартовых компенсаторов теплопроводы должны иметь прямолинейные участки длиной не менее 12 м. Для уменьшения величины трения теплопровода о грунт допускается его повернуть полиэтиленовой пленкой.

Траншей в местах установки стартовых компенсаторов следует засыпать только после выполнения предварительного нагрева теплопровода, завершения сварочных работ и монтажа стыкового соединения.

Расстояние от стартового компенсатора до места установки ответвления должно быть не менее $L_{ст.к}/3$.

7.2. ПРОВЕРКА ТЕПЛОПРОВОДОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ.

Изолированные трубопроводы при бесканальной прокладке рекомендуется проверять на стойкость (продольный изгиб).

Обязательная проверка производится в следующих случаях:

- ◆ при малой глубине заделки теплопроводов (менее 1 метра оси труб к поверхности земли);
- ◆ при вероятности затопления теплопровода грунтовыми, паводковыми или другими водами;
- ◆ при вероятности ведения рядом с теплотрассой земляных работ;
- ◆ при необходимости принятия дополнительных мер по обеспечению живучести теплопровода (на основе

технического задания заказчика).

Обязательная проверка проводится также при прокладке участка теплопровода в канале, на эстакаде или над землей.

Проверку теплопроводов на устойчивость необходимо производить по следующей методике.

Критическое усилие Н/м от наиболее невыгодного сочетания воздействий и нагрузок, при котором неразрезной теплопровод теряет устойчивость, подсчитывается по формуле:

$$R_{кр} = \frac{1,1N^2}{EI} 100i \quad [(7)1]$$

где N – осевое сжимающее усилие в трубе, Н;

E – модуль упругости материала трубы, Н/мм² мм²;

I – момент инерции трубы, см⁴ м⁴;

i – начальный изгиб трубы, м;

$$i = \frac{L_{\text{выг}}}{200}; \quad [(7)2]$$

$L_{\text{выг}}$ - длина местного изгиба теплопровода, м:

$$L_{\text{выг}} = 0,1\pi \sqrt{\frac{EI}{|N|}} \quad [(7)3]$$

где $|N|$ - абсолютное значение величины осевого сжимающего усилия в трубе Н.

Вертикальная нагрузка, Н/м, оказывает стабилизирующее влияние и определяется по формуле:

$$R_{\text{ст}} = \frac{q_{\text{грунту}} + q_{\text{труби}} + 2S_{\text{зсуву}}}{R_{\text{кр}}} \quad [(7)4]$$

где

q - вес грунта над теплопроводом, Н/м;

q - вес 1 м теплопровода с водой, Н/м;

S - сдвиговая сила, возникающая в результате действия давления почвы в состоянии покоя, Н/м.

Для случаев, когда уровень стояния грунтовых вод ниже глубины заложения теплопровода:

;

$$S_{\text{зсуву}} = 0,5\gamma Z^2 K_o \operatorname{tg}\phi_{\text{гр}};$$

$$q_{\text{грунту}} = \gamma \left[ZD_{\text{об}} - \frac{D_{\text{об}}^2 \pi}{8} \right] \quad [(7)5]$$

[(7)6]

где γ - удельный вес грунта, Н/м;

Z - глубина засыпания по отношению к оси трубы, м;

K_o - коэффициент давления почвы в состоянии покоя, $K=0,5$;

$\phi_{\text{гр}}$ - угол внутреннего трения грунта;

$D_{\text{об}}$ - наружный диаметр оболочки, м.

Осевое сжимающее усилие, Н, в ущемленном участке прямой трубы с равномерно распределенной вертикальной нагрузкой:

$$N = - [F_{ст}(E\alpha\Delta t \cdot 10^{-3} - 0,3\sigma_{раст}) + PF_{пл}], \quad [(7)7]$$

где $F_{пл}$ - площадь кольцевого сечения трубы, мм²;

α - коэффициент линейного расширения стали, мм/м°С;

E - модуль упругости материала трубы, Н/мм.²;

Δt - принимать равным ($t_1 - t_{монт}$), °С;

$\sigma_{раст}$ - растяжимое окружное напряжение от внутреннего давления, Н/мм²;

P - внутреннее давление, МПа;

$F_{пл}$ - площадь действия внутреннего давления ($0,785D^2_{вн}$), мм².

Если уровень грунтовых или сезонных поверхностных вод (паводков, подтапливаемые территории и т.п.) может подниматься выше глубины заложения бесканальной проложенных теплопроводов, то есть существует вероятность всплывания труб при их опорожнении, необходимый вес балласта, Н/м, который должен сообщить теплопроводу надежную отрицательную плавучесть, определяется по формуле:

$$R_{бал} = K_{спл} \gamma_{пульпы} \omega_{спл} + g_{труби} + q_{н.п.}, \quad [(7)8]$$

где $K_{спл}$ - коэффициент устойчивости против всплывания. принимается равным: 1,10 - при периодически высоком уровне грунтовых вод или при прокладке в зонах подтапливаемых территорий; 1,15 - при прокладках по болотистой местности;

$\gamma_{пульпы}$ - удельный вес пульпы (воды и взвешенных частиц грунта), Н/м³;

$\omega_{спл}$ - объем пульпы, вытесненной теплопроводом, м³/м;

$g_{труби}$ - вес 1 м теплопровода без воды, Н/м;

$q_{н.п.}$ - вес неподвижных опор, Н/м;

При ведении вблизи земляных работ среднее расстояние между теплотрассой (при двухтрубной прокладке) и бровкой откоса X определяется по формуле

$$X \geq \frac{15,4N^2t}{E\kappa^2\gamma Z} + 0,25Z \quad [(7)9]$$

В этой формуле κ^2 - коэффициент пассивного давления, принимаемого для песка равным 3,0.

В зависимости от угла наклона бокового откоса α расстояние X принимается:
при $\text{ctg} \alpha \geq 0,5$ - равным расстоянию до бровки откоса;
при вертикальных стенках и выемках грунта без креплений – $X + 5(0,5D_k + 0,01)$, м;
◆ при вертикальных стенках и выемках грунта с использованием креплений принимается расстояние до места выемки грунта.
Приведенные формулы справедливы для случая, когда выемка грунта производится на глубину не более 0,1 м под проложенными трубами. В противном случае необходимо производить расчет с помощью общих аналитических методов расчета на устойчивость.

7.3. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

Защита наружной поверхности стальных труб от коррозии не требуется при наличии системы аварийной сигнализации оперативного дистанционного контроля за увлажнением.

Не изолированные в заводских условиях концы труб, отводов, тройников и других металлоконструкций при работе со скорлупами для заделки стыков должны покрываться на период монтажа антикоррозионными мастиками с последующей их теплоизоляцией.

Металлические заглушки изоляции должны быть защищены антикоррозионными мастиками.

В тепловых камерах, расположенных на трассе теплопроводов, запорная арматура должна иметь усиленное защитное покрытие.

7.4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКИ

Бесканальную прокладку изолированных трубопроводов необходимо производить в непроседающих грунтах с естественной влажностью или водонасыщенных и проседающих грунтах 1-го типа.

В слабых почвах с несущей способностью менее 0,1 МПа необходимо устройство искусственного основания.

Бесканальную прокладку изолированных теплопроводов рекомендуется проецировать под непроезжей частью улиц и внутри кварталов жилой застройки. Прокладка теплопроводов под проезжей частью автомобильных и магистральных дорог и улиц общегородского значения, как правило, не допускается. Не допускается бесканальная прокладка теплопроводов под детскими и игровыми площадками.

При подземном пересечении дорог и улиц должны соблюдаться правила, изложенные в 6.12*-6.20* и приложении 6 СНиП 2.04.07.

При бесканальной прокладке изолированных трубопроводов под улицами и дорогами местного назначения, автомобильными дорогами V категории, а также внутрихозяйственными автомобильными дорогами должны применяться трубы с толщиной стенки, исключающей овализацию труб под влиянием давления грунта и напряжений вследствие дорожного движения. Допускается укладка разгрузочных железобетонных плит.

Изолированные трубопроводы тепловых сетей при бесканальной прокладке, размещаемые над сооружениями метрополитена, должны прокладываться в стальных футлярах, концы которых должны выходить за пределы тоннеля метрополитена на 10 м в обе стороны, или в монолитном железобетонном проходном канале. В пониженных точках бесканальной прокладки до и после пересечения линии метрополитена должны устраиваться спускники с выпуском в существующую систему дождевой канализации. Выключающие устройства на теплосети должны располагаться, как правило, на расстоянии 0,1 км от линии метрополитена. В условиях ограниченного пространства допускается увеличение расстояния до 1 км с согласованием в установленном порядке.

При компенсации температурных расширений за счет угла поворота трассы, П – образных, Г – образных, Z – образных компенсаторов следует предусматривать, как правило, амортизирующие прокладки или каналы (ниши).

В качестве амортизирующих прокладок применяются вспененный полиэтилен, каучук или нежесткий пенополиуретан плотностью 30-40 кг/м³. Толщина прокладки определяется исходя из величины расчетного перемещения теплопровода, не должна превышать 50% толщины прокладки при ее сжатии.

Сечение изолированными теплопроводами диаметром ≤ 300 мм зданий допускается только при устройстве технического коридора, технического подполья или тоннеля высотой не менее 1,8 м с отдельными входами, замыкающиеся. В этом случае допускается применение труб с покровным слоем из оцинкованной стали.

Устройство камер с использованием шаровых кранов повышенной надежности с ручным управлением для изолированных трубопроводов не требуется. Управление шаровыми кранами класса надежности А следует производить через люки и необслуживаемые колодцы диаметром 100-300 мм.

На тепловых сетях после центрального теплового пункта (ЦТП) установку запорной арматуры на ответвлениях в отдельные здания следует предусматривать на теплопроводах диаметром 150 мм и более или на теплопроводах независимо от диаметра при длине ответвления 100 м и более.

По согласованию с заказчиком и эксплуатирующей организацией на магистралях диаметром 500-1000 мм допускается применение запорной арматуры повышенной надежности (шаровых кранов) без электропривода и устройство камер – павильонов.

При наличии телемеханизации тепловых сетей и применении шаровых кранов, последние могут располагаться в тепловых камерах с выносом электрооборудования в отдельное здание.

Камеры по трассе теплопровода, как правило, не предусматриваются. Они могут строиться по требованию заказчика или эксплуатационной организации в исключительных случаях на ответвлениях, в местах установки запорной арматуры, приборов и сильфонных компенсаторов, если требуется их обслуживание.

Ответвления от основного трубопровода, как правило, должны предусматриваться в зоне минимальных перемещений в неподвижных опорах.

Допускается размещение ответвлений в условно неподвижных точках теплопроводов. При этом тройник предполагается с повышенной толщиной стенки или с накладками. Выполнение ответвления через штуцер допускается при обосновании по расчету.

Ответвления, расположенные в зоне минимальных перемещений или у условно неподвижных опор, также следует облагать амортизирующими прокладками для обеспечения боковых перемещений.

Проходы трубопроводов через стены (фундаменты) зданий и камер должны осуществляться с помощью установки специальных резиновых (полимерных или стальных с сальниковым уплотнением) гильз с последующим бетонированием.

В местах сопряжения бесканальных участков теплопроводов с канальными следует устанавливать резиновые или стальные гильзы с сальниковым уплотнением, что обеспечивает возможность боковых перемещений.

В проектах следует предусматривать меры по защите тепловых сетей, оборудования и приемников тепла от недопустимых по условиям прочности повышения давления, возникающих при нестационарных гидравлических режимах.

Для внутриквартирных тепловых сетей в проектах тепловых пунктов также следует предусматривать меры по защите потребителей от повышения давления, если статическое давление в тепловых сетях превышает рабочее давление оборудования.

Изолированные теплопроводы не требуют устройства попутного дренажа. По требованию заказчика при высоком уровне стояния грунтовых вод в проекте может быть предусмотрен попутный дренаж.

При прокладке тепловых сетей бесканальным способом трубы укладываются на песчаное основание толщиной не менее 150 мм из песчаной обсыпки не менее 150 мм.

Песчаная обсыпка следует выполнять из песка с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут. Песок должен быть размером фракции не более 5 мм и не должен содержать больших включений с острыми краями, которые могут повредить защитный слой трубопроводов и соединительные муфты. После засыпки песок должен быть утрамбован (степень уплотнения 0,92 - 0,98) с тем, чтобы теплопроводы, проложенные в песке, были снабжены равномерным трением между наружной оболочкой трубопровода и грунтом.

При бесканальной прокладке трубопроводов расстояние по горизонтали от наружной поверхности изолированного трубопровода до фундаментов зданий и сооружений должно приниматься по СНиП 2.04.07. При невозможности выдержать эти расстояния трубопроводы должны прокладываться в каналах или стальных футлярах на расстоянии не менее 2 м от фундаментов зданий или в стеновых (пристроенных к фундаментам зданий) туннелях из монолитного железобетона с изоляцией металлом.

Изолированные трубопроводы диаметром до 400 мм при прокладке на участках в непроходимых каналах рекомендуется укладывать на основание из песка с коэффициентом фильтрации 5 м/сутки. Для большего диаметра допускается прокладка трубопровода на скользящих опорах. При этом необходима проверка теплосети на продольную стойкость.

На участке прокладки трубопроводов в проходных и полупроходных каналах длиной до 30 м допускается прокладка на скользящих опорах. Длина каналов может быть увеличена по согласованию в установленном порядке.

При реконструкции тепловых сетей допускается укладка изолированных трубопроводов в существующий непроходимый канал с засыпанием последнего песком.

При канальной прокладке тепловых сетей с применением изолированных трубопроводов конструктивные решения каналов, камер-павильонов принимаются аналогичными решениями при канальной прокладке тепловых сетей с другими видами изоляции.

Минимальную глубину заделки труб в земле, считая снизу дорожного покрытия вверх полиэтиленовой оболочки трубы, следует принимать не менее 0,5 м вне проезжей части и 0,6 м - в пределах проезжей части, считая вверх изоляции.

Допустимая глубина заделки изолированных труб должна составлять ориентировочно для диаметров (стальных труб и полиэтиленовых оболочек) до 133 x 225 мм – 3,1 м, из 159 x 250 мм до 530 x 710 мм – 3,6 м – до 1020 x 8 – 120 x 8 – 1020 x .

При необходимости контрольных расчетов глубин заделки теплопроводов для конкретных условий прокладки расчетное сопротивление пенополиуретана и полиэтиленовой оболочке следует принимать по ^[(7)1].

При необходимости подземной прокладки теплопроводов на глубине сверх допустимой следует выполнять в каналах (тоннелях).

Допускается вместо устройства каналов применения разгрузочных железобетонных плит.

При невозможности выдержать нормы, предусмотренные СНиП 2.04.07 для пересечения теплопроводов бесканальной прокладки с газопроводом, водопроводом, электрическими кабелями до 35 кВ, необходимо проектные решения согласовывать с эксплуатирующими и другими заинтересованными организациями.

Погрузка на неподвижные опоры в общем случае должна приниматься по наибольшей горизонтальной осевой и боковой нагрузкам при любом рабочем режиме теплопровода и при гидравлических испытаниях.

Конструкция элементов металлических неподвижных опор для бесканальной прокладки тепловых сетей, не предусмотренных ГОСТ 30732, а также неподвижные железобетонные опоры должны разрабатываться по типовым проектам.

7.5. РАСЧЕТ НАГРУЗОК ОПОРЫ

В трубопроводах бесканальной прокладки в почве силы трения действуют вдоль оси трубы как распределенная нагрузка с интенсивностью, Н/м, рассчитываемая по формуле (3) (МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОМПЕНСАЦИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ).

Коэффициент трения μ зависит от конструкции изоляции, характера погрузки и угла внутреннего трения грунта ϕ . Для изолированных труб при разном характере нагрузки коэффициент составляет:

- 0,2- при многократном чередовании циклов нагрев-охлаждения;
- 0,4- при однократном нагревании (охлаждении);
- 0,6- при кратковременном приложении погрузки.

При определении компенсационной способности теплопроводов и нагрузок на опоры коэффициент принимается равным 0,4.

Распорное усилие от внутреннего давления при применении СК и СКУ вычисляется по формуле:

$$P_p = \frac{P_{\text{вн}}}{16} (D_{\text{СК}} + D_{\text{СК}}^{\text{вн}})^2 + C_{\lambda} \Delta \quad [2]$$

где P- внутреннее давление, МПа;

- $D_{\text{СК}}$ - наружный диаметр СК, мм;
- $D_{\text{СК}}^{\text{вн}}$ - внутренний диаметр СК, мм;
- C_{λ} - осевая жесткость компенсатора, Н/мм;



- деформация компенсатора, мм;

Расчет нагрузки на опоры производится с использованием компьютерных программ.

При определении нагрузок на опоры с использованием компенсирующих устройств 1-й группы "а" (П-образных, Г-образных, Z-образных компенсаторов) следует руководствоваться типичными решениями.

При определении нагрузок по использованию 1-й группы "б" (СК и СКУ) допускается руководствоваться технической документацией предприятий – производителей сильфонных компенсаторов.

При определении нагрузок на опоры при применении К и КУ следует учитывать влияние следующих сил:

распорного усилия сильфонных компенсаторов $P_{р}$;

жесткости сильфонных компенсаторов $P_{ж}$;

- ◆ сопротивление трению теплопровода о грунт на участках бесканальной прокладки или трению в подвижных опорах на участках канальной прокладки или в футляре $P_{тр}$

Кроме того, следует учитывать в конкретных расчетных схемах теплопроводов:

неуравновешенные силы от внутреннего давления для сальниковых компенсаторов $P_{н}$;

упругую деформацию гибких компенсаторов или самокомпенсации труб (P_{x} , P_{y}).

Расчет нагрузок на опоры на участках канальной прокладки рекомендуется вести согласно [1].

7.6. СОЕДИНЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ И ФАСОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Для соединения стальных труб между собой и с фасонными изделиями должны применяться стыки, отвечающие следующим требованиям:

- ◆ пенополиуретан для стыка должен удовлетворять требованиям ГОСТ 30732;
- ◆ конструкция оболочек стыков и их соединений с полиэтиленовыми оболочками труб должна быть герметичной при давлении внутри стыкового пространства 0,05 МПа в течение 5 мин;
- ◆ конструкция теплоизолированных стыков должна выдерживать не менее 1000 циклов испытаний.

Возможно применение других конструкций стыков, отвечающих указанным выше требованиям.

7.7. СИСТЕМА АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (САС), КОНТРОЛИРУЮЩАЯ СОСТОЯНИЕ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Для унификации используемых для контроля приборов необходимо обеспечить следующие значения параметров системы САС:

- ◆ электрическое сопротивление сигнальной цепи (петли) должно быть 200 Ом, что соответствует длине контролируемого трубопровода 5 км (при превышении указанного значения детектор срабатывает на обрыв);
- ◆ пороговое электрическое сопротивление изоляции 1 - 5 кОм, соответствующее срабатыванию сигнала увлажнения.

В целях обеспечения текущего контроля за состоянием изоляции рекомендуется применение детекторов, имеющих несколько степеней срабатывания, что позволяет выявить более низкий уровень увлажнения пенополиуретана.

Проектирование системой САС необходимо осуществлять с возможностью присоединения проектируемой системы к действующим системам САС и запланированным в будущем.

В качестве основной сигнальной проволоки используется проволока, расположенная справа по направлению подачи воды к потребителю на обоих трубопроводах. Второй сигнальный проводник транзитным.

Все боковые ответвления должны включаться в разрыв основного сигнального провода. Запрещается подключать боковые ответвления к медной проволоке, расположенной слева по ходу подачи воды к потребителю (транзитному).

Стационарный детектор обеспечивает непрерывный контроль состояния изоляции. При отсутствии возможности подключения стационарного детектора периодический контроль может производиться с помощью переносного детектора.

В точках контроля на концах теплосети устанавливаются концевые терминалы, один из которых может иметь выход на стационарный детектор.

Точки контроля необходимо предусматривать на расстоянии не более 300 м друг от друга. В указанных точках устанавливаются промежуточные терминалы.

Для трубопроводов менее 100 м допускается установка только одной точки контроля закольцовки сигнальных проводников под металлической заглушкой на другом конце трубопровода.

В начале боковых ответвлений длиной 30-40 м ставится промежуточный терминал независимо от расположения других точек контроля на основном трубопроводе.

На границах соединенных проектов тепловых сетей в местах их соединения необходимо предусматривать точки контроля и устанавливать двойные концевые терминалы, позволяющие объединить или разъединить САС этих участков.

При последовательном соединении проводников САС в местах окончания изоляции (проход трубопроводов через тепловые камеры, подвалы зданий и т.п.) соединение проводников нужно выполнять только через терминалы.

Максимальная длина кабеля от трубопровода до терминала не должна превышать 10 м. При необходимости применения кабеля с большей длиной требуется установка дополнительного терминала как можно ближе к трубопроводу.

Для соединения сигнальных проводников и подключения приборов контроля необходимо использовать терминалы следующих типов:

- ◆ конечный терминал с выходом на стационарный детектор – в точке контроля на конце трубопровода, в которой предусмотрен стационарный детектор;
 - ◆ промежуточный терминал – в промежуточной точке контроля трубопровода;
 - ◆ двойной конечный терминал – в точке контроля на границе участка;
-
- ◆ терминал объединяющий в тех точках контроля, где необходимо объединить в единую петлю два (три) участка трубопровода;
 - ◆ проходной терминал – для подключения соединительных кабелей в местах отсутствия изоляции (в тепловых камерах, в подвалах домов и т.п.) и при длине соединительного кабеля более 10 м.
- Установка терминалов с внешними разъемами для соединения сигнальных проводов в помещениях с повышенной влажностью (тепловые камеры, подвалы домов и т.п.) не допускается.
- Установка терминалов в промежуточных и конечных точках контроля производится в наземных или настенных коврах установленного образца. В концевых точках трубопровода допускается установка терминалов в ЦТП.
- Конструкция ковра должна исключать процесс образования конденсата на элементах терминала, проникновение влаги и обеспечивать вентиляцию внутреннего объема ковра. Внутренний объем ковра должен быть засыпан сухим песком от основания до 20 см до верха края.
- Связующий кабель от трубопровода с герметичным кабельным вводом в терминал должен прокладываться в оцинкованной трубе диаметром 50 мм. Сварка (пайка) оцинкованной защитной трубы с проложенным в ней кабелем запрещается.
- Прокладку соединительного кабеля внутри зданий (сооружений) к месту установки терминалов или в месте разрыва тепловой изоляции (в тепловой камере и т.п.) также необходимо производить в оцинкованной трубе диаметром 50 мм, закрепляемой к стене скобами. Внутри построек допускается применение защитных гофрированных шлангов.

После монтажа САС следует выполнить ее исполнительную схему, включая:

- ◆ графическое изображение схемы соединения сигнальных проводников;
- ◆ характерные точки, соответствующие монтажной схеме: ответвление от магистральной теплотрассы; углы поворотов; неподвижны
- опоры; переходы диаметров; точки контроля (наземные и настенные коверы);
- ◆ таблицу данных по характерным точкам с указанием параметров: номера точек, диаметр трубы на участке; длина трубопровода между точками по проектной документации (выходу и возврату трубопровода); длина трубопровода между точками по схеме стыков (для основного и транзитного сигнальных проводников для выхода и возврата воды);
- ◆ маркировка на терминалах (алюминиевых бирках);
- ◆ спецификацию применяемых устройств и материалов.

На схеме нужно указывать условные обозначения всех используемых частей САС.



СЕРТИФІКАТ

системи менеджменту якості

"УКРТРУБОІЗОЛ"

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ

Україна, 51217, Дніпропетровська обл., Самарівський р-н,
селище Меліоративне, вулиця Заводська, будинок 2
Код 31017014

*Орган сертифікації "CERTSYSTEMS" підтверджує, що система
менеджменту якості вищезазначеної організації перевірена і відповідає
вимогам міжнародного стандарту*

ISO 9001:2015 «Системи менеджменту якості. Вимоги»

ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги»
ДСТУ EN ISO 9001:2018 (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT) «Системи
управління якістю. Вимоги»

Сфера сертифікації:

Виробництво та дистрибуція трубопровідних систем та комплектуючих для газопроводів,
водопостачання, каналізації, вентиляції, теплових мереж та будівельних комунікацій

Дата сертифікації: 19.03.2025 р.

Дійсний до: 19.03.2028 р.

Сертифікат вважається дійсним за умови щорічного підтвердження:

2026 р. - до 19.03.2026 р.

2027 р. - до 19.03.2027 р.

Дійсність сертифіката перевіряють використовуючи QR код або на сайті euro-cert.net

Директор органу сертифікації



Ю. Петров



Зареєстрований у Реєстрі Системи Сертифікації
EUROCERT SYSTEM
сертифікат № ECS.UA.02.4922 від 19.03.2025р.

ДОДАТОК №1

до сертифікату № ECS.UA.02.4747 від 19.03.2025р.

"УКРТРУБОІЗОЛ"

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ

Україна, 51217, Дніпропетровська обл., Самарівський р-н,
селище Меліоративне, вулиця Заводська, будинок 2
Код 31017014

Перелік галузей, на які поширюється система менеджменту (ISO 9001):

1. Виробництво та дистрибуція труб і фасонних виробів із пластмас:
 - поліетиленові труби (PE 80, PE 100, PE 100-RC) для: будівництва газопроводів, мереж холодного водопостачання (у тому числі господарсько-питного призначення); напірних і безнапірних, каналізаційних систем; кабельної каналізації, дренажу, водовідведення; вентиляційних систем та систем відведення дощової води.
 - труби з поліетилену (у т.ч. соекструдовані із захисними та зачисними шарами).
2. Виробництво та дистрибуція попередньоізольованих трубопровідних систем:
 - сталеві труби та фасонні вироби до них: теплоізольовані спіненим поліуретаном (ПУ) та/або поліуретаном на основі композиції з циклопентаном; із захисною оболонкою з оцинкованої сталі або поліетилену; для будівництва та реконструкції мереж гарячого водопостачання та теплових мереж.
 - фасонні вироби (коліна, відводи, трійники, компенсатори, кінцеві елементи), запірна арматура в теплоізоляції.
 - комплекти для ізоляції кінцевих з'єднань, захисні оболонки із поліетилену та сталі типу SPIRO.
 - гнучкі пластикові труби на основі структурованого поліетилену PE-Xa для мереж холодного та гарячого водопостачання, ізоляція – спінений поліуретан.

Директор органу сертифікації



Ю. Петров



Зареєстрований у Реєстрі Системи Сертифікації
EUROCERT SYSTEM
сертифікат № ECS.UA.02.4922 від 19.03.2025р.