

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Типові рішення по термомодернізації житлових будинків

АЛЬБОМ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ

ТОМ 3.2

*Пояснювальна записка до інженерних рішень щодо ізоляції трубопроводів
0101-20-ПЗ.ОВ.2*

*Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів
0101-20-ОВ.2*

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Ці технічні матеріали було розроблено на замовлення ДУ «Фонд енергоефективності» в рамках проекту «Підтримка національного Фонду енергоефективності та програми екологічних реформ S2I в Україні», який реалізується в Україні Німецьким товариством міжнародного співробітництва Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH за дорученням Федерального міністерства довкілля, охорони природи і ядерної безпеки Німеччини (BMU) у рамках Міжнародної Ініціативи з питань зміни Клімату (IKI)

Розроблено: ТОВ «ЕНЕРГО-ІНВЕСТ»

Колектив авторів: Слободянюк А., Гришан І.

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Типові рішення по термомодернізації житлових будинків

АЛЬБОМ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ

ТОМ 3.2

*Пояснювальна записка до інженерних рішень щодо ізоляції трубопроводів
0101-20-ПЗ.ОВ.2*

*Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів
0101-20-ОВ.2*

Погоджено		
Зам. інв. №		
Підп. і дата		
Інв. № ориг.		

Генеральний директор

Фіщук С.В.

ГІП

Слободянюк А.В.

2021

Позначення	Найменування	Аркуш
0101-20-ОВ.2.3	Зміст	
0101-20-СА	Склад альбому	
0101-20-ОВ.2.ВУ	Відомість учасників розробки	
0101-20-ПЗ.ОВ.2	Пояснювальна записка до інженерних рішень	
	<u>Креслення</u>	
0101-20-ОВ.2	Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів	

Погоджено	

Зам. інв. №	
Підп. і дата	

Інв. № ориг.	
--------------	--

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	0101-20-ОВ.2.3			
						Зміст	Стадія	Аркуш	Аркушів
							АТР	1	1
ГП									
Н.контр.									

Номер тому	Позначення	Найменування	Примітка
1	0101-20-ПЗ1	Пояснювальна записка до архітектурно-будівельних рішень.	
2	0101-20-АР1 0101-20-АР2 0101-20-АР3 0101-20-АР4	Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню фасадів. Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню покриттів і перекриттів горищ. Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню перекриттів і підлог. Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню вікон і дверей	
3	0101-20-ПЗ2 0101-20-ОВ	Пояснювальна записка до інженерних рішень Інженерні рішення щодо систем внутрішнього теплопостачання житлових будинків	
3.1	0101-20-ПЗ.ОВ.1 0101-20-ОВ.1	Пояснювальна записка до інженерних рішень щодо систем вентиляції з рекуперацією теплової енергії Інженерні рішення щодо систем вентиляції з рекуперацією теплової енергії	
3.2	0101-20-ПЗ.ОВ.2 0101-20-ОВ.2	Пояснювальна записка до інженерних рішень щодо ізоляції трубопроводів Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів	

Погоджено	

Зам. інв. №	
Підп. і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

0101-20-СА

Інв. № ориг.	
	ГІП
	Н.контр.

Склад альбому

Стадія	Аркуш	Аркушів
АТР		1

<i>Розділ проекту</i>	<i>Посада</i>	<i>Ініціали, прізвище</i>	<i>Підпис</i>
<i>Керівник розробки</i>	<i>ГІП</i>	<i>Слободянюк А.В.</i>	
<u><i>ПЗ.ОВ.2</i></u> <i>Пояснювальна записка до інженерних рішень щодо ізоляції трубопроводів</i>	<i>Інженер-проектувальник</i>	<i>Гришан І.П.</i>	
<u><i>ОВ.2</i></u> <i>Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів</i>	<i>Інженер-проектувальник</i>	<i>Гришан І.П.</i>	

<i>Погоджено</i>	

<i>Зам. інв. №</i>	
<i>Підп. і дата</i>	

						<i>0101-20-ОВ.2.ВУ</i>			
	<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Інв. № ориг.</i>							<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
							<i>АТР</i>		<i>1</i>
	<i>ГІП</i>						<i>Відомість учасників розробки</i>		
<i>Н.контр.</i>									

1. ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ ТРУБОПРОВІДІВ. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.

1.1. Щоб забезпечити ефективну роботу систем водопостачання, каналізації, опалення та кондиціонування потрібно використовувати утеплення для трубопроводів. Якісна теплоізоляція дає можливість зберегти температуру теплоносія, збільшує термін експлуатації труб та економить кошти домовласників. В залежності від типу інженерних систем та умов експлуатації використовуються різні види теплоізоляції труб, а також різні матеріали утеплення.

1.2. Сфери застосування теплоізоляції для труб:

- утеплення розподільчих трубопроводів систем ГВП та холодного водопостачання;
- теплоізоляція труб внутрішньобудинкової системи опалення ;
- ізоляція труб системи кондиціонування;
- ізоляція труб систем водовідведення та каналізації;
- захист труб від корозії та механічних пошкоджень.

1.3. Ізоляції трубопроводів систем опалення, водопостачання та каналізації необхідно завжди приділяти увагу. Адже практично всі виробники опалювальних труб настійно рекомендують її застосовувати. Використання ізоляції для труб дає наступні переваги:

1.3.1 Система ГВП:

- ізоляція трубопроводів дає можливість запобігти надлишкових та незапланованих втрат тепла у замоноличених трубопроводах та трубопроводах систем опалення в неопалювальних приміщеннях, адже застосування трубної ізоляції сприяє компенсації лінійних розширень;
- теплоізоляція труб опалення, прокладених на вулиці, зберігає тепло та запобігає їхньому замерзанню в холодну пору року;
- захищає металопластикові та поліпропіленові труби від механічних пошкоджень.

1.3.2 Система холодного водопостачання:

- теплоізоляція на трубопроводі холодної води запобігає появі конденсату за умови герметичного (паронепроникного) зовнішнього (покрівельного) шару теплоізоляції, або низької паропроникності теплоізоляційного матеріалу п.2.2 СНиП 2.04.14-88;
- застосування теплоізоляції на каналізаційних трубах значно зменшує шум та запобігає появі конденсату;
- теплоізоляція запобігає замерзанню води у водопроводі/каналізації у випадку їх прокладання в місцях з можливим короткочасним зниженням температури.

1.4. Для виготовлення теплоізоляції для труб на сьогоднішній день найбільш широко застосовуються наступні матеріали:

- спінений поліетилен;
- спінений каучук;
- пінополіуретан (застосування для ЗТМ);
- скловата, мінеральна вата;
- пінополістирол.

Повний перелік матеріалів, які використовуються для теплової ізоляції наведений в Додатку 3 до СНиП 2.04.14-88 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов (Теплова ізоляція обладнання і трубопроводів)».

1.5. Згідно з ДСТУ Б В.2.7-167:2008 мінеральна вата (див. Рисунок 1) представляє собою тепло-і звукоізоляційний матеріал, який складається з волокон. Волокна можуть бути розташовані хаотично, переважно паралельно поверхні або переважно перпендикулярно поверхні (ламельна мінвата).

1.6. Основні форми випуску мінвати: мати, плити, фасонина, циліндри. Для теплоізоляції в основному застосовується циліндрична/напівциліндрична форма. Щільність мінераловатних виробів згідно стандарту ДСТУ Б В.2.7-167:2008 знаходиться в діапазоні від 20 кг/м.куб до 225 кг/м.куб. Для теплоізоляції використовується негорюча та вибухонебезпечна вата.

Зам. інв. №							Аркуш
Підп. і дата							2
Інв. № орг.							0101-20-ПЗ2.0В2
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	



Рисунок 2. Мінеральна вата

1.7. Експлуатаційні характеристики мінеральної вати:

- коефіцієнт теплопровідності – $0,032-0,056 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ (при 40°C);
- коефіцієнт опору дифузії пари водяного (коефіцієнт паропроникності) – 2;
- діапазон робочих температур від – -60 до $+450^\circ\text{C}$;
- група горючості – НГ (негорючі матеріали);
- краща сфера застосування – системи опалення, гарячого водопостачання, вентиляції;
- допоміжні матеріали для монтажу – клей і скотч;
- форма поставки – мати.

1.8. При монтажі опалення, водопостачання, каналізації, трубна ізоляція із поліетилену в даний час широко застосовується. Ізоляція із спіненого поліетилену (див. Рисунок 2) виготовляється в двох основних видах: двометрові трубки (циліндри) та полотно (мати). Може мати захисне покриття із алюмінієвої фольги, поліетилену та інших матеріалів.



Рисунок 2. Спінений поліетилен

1.9. Експлуатаційні характеристики спіненого поліетилену:

- коефіцієнт теплопровідності – $0,043 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ (при 40°C);

Зам. інв. №							Аркуш
Підп. і дата							3
Інв. № орг.							0101-20-П32.0В2
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

- коефіцієнт опору дифузії пари водяного (коефіцієнт паропроникності) – > 3000;
- діапазон робочих температур (для застосування) від – 80°C до +95°C;
- група горючості – Г1 і Г2 (важкогорючі матеріали);
- краща сфера застосування – системи опалення, водовідведення, вентиляції;
- допоміжні матеріали для монтажу – клей і скотч;
- форма поставки – трубки, товщина стінки – 6–30 мм.

1.10. За експлуатаційними характеристиками трубка ізоляція з синтетичного спіненого каучуку (див. Рисунок 3) перевершує всі інші типи (див. Тижлици 1-4). Даний тип ізоляції для труб часто застосовується в самих відповідальних інженерних системах, там де потрібна стійкість до високих або дуже низьких температур, ультрафіолетовому випромінюванню та вогнестійкості. Типорозмірний ряд каучукового утеплювача в основному такий як і у пінополіетилену.



Рисунок 3. Спінений каучук

1.11. Основні експлуатаційні характеристики спіненого каучука:

- коефіцієнт теплопровідності – 0,038 Вт / м*к (при 40°C);
- коефіцієнт опору дифузії пари водяного (коефіцієнт паропроникності)– > 7000;
- діапазон робочих температур –80 град. С до +95°C, високотемпературна до 175°C;
- група горючості – Г1;
- краща сфера застосування – системи холодопостачання та кондиціонування;
- допоміжні матеріали для монтажу – клей і скотч;
- форма поставки–трубки діаметром 6 – 160 мм, товщина стінки – 6–32 мм;
- ізоляція стійка до впливу ультрафіолетових променів.

1.12. Ізоляція із пінополіуретану (див. Рисунок 4) являє собою жорстку ізоляцію, яка призначена для утеплення трубопроводів. Можливе покриття різними типами гідроізоляції: фольгований пергамін, пергамін, фольга, поліетиленова плівка та інші. Однією з головних переваг трубноізоляції такого типу – це низька трудомісткість монтажу.

Зам. інв. №					
	Підп. і дата				
Інв. № орг.					
	Аркуш				
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
0101-20-П32.0В2					4



Рисунок 4. Пінополіуретан

1.13. Основні експлуатаційні характеристики пінополіуретану:

- коефіцієнт теплопровідності – 0,035 Вт / м * К;
- коефіцієнт опору дифузії пари водяного (коефіцієнт паропроникності)- > 16;
- діапазон робочих температур – 150°C до +120°C;
- група горючості – ГЗ;
- краща сфера застосування – трубопроводи опалення та гарячого водопостачання у випадку ЗТМ;
- допоміжні матеріали для монтажу – бандажі (затискачі);
- форма поставки – напівциліндри для діаметрів 32 – 1020 мм, товщина стінки – 40 мм або на замовлення, Довжина – 1-1,5 м.

1.14. Здатність матеріалу до збереження теплової енергії характеризується таким показником як коефіцієнт теплопровідності (λ). Одиниця виміру коефіцієнта теплопровідності (λ) Вт/(м*К) вказує кількість теплоти, яке проходить через площу в 1 м. кв. та товщину матеріалу 1 метр за 1 секунду при різниці температур 1°C. Чим менша величина (λ), тим більш високими теплоізоляційними властивостями володіє матеріал. Головна роль в теплоізоляційних властивостях матеріалу належить мікроскопічним повітряним порам. Температура матеріалу має важливе значення, при визначенні коефіцієнту теплопровідності. Тому можна проводити тільки при однакових температурах. Коефіцієнти теплопровідності найбільш поширених теплоізоляційних матеріалів наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1. Коефіцієнти теплопровідності найбільш поширених теплоізоляційних матеріалів

Назва матеріалу	Коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м*К)
Скловата	0,033-0,042
Мінеральна вата	0,032-0,056
Спінений поліетилен	0,032-0,038
Спінений каучук	0,033-0,040
Пінополіуретан	0,030-0,043
Пінополістирол	0,030-0,042

1.15. Відношення маси тіла (m) до його об'єму (V) виражається такою фізичною величиною як густина (щільність). Значення густини найбільш поширених теплоізоляційних матеріалів наведені в Таблиці 2.

Зам. інв. №							Аркуш
Підп. і дата							5
Інв. № орг.							0101-20-П32.0В2
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

Таблиця 2. Густина найбільш поширених теплоізоляційних матеріалів

Назва матеріалу	Густина ρ , кг/м ³
Скловата	30-100
Мінеральна вата	35-100
Спінений поліетилен	25-45
Спінений каучук	41-80
Пінополіуретан	60-100
Пінополістирол	15-35

1.16. Коефіцієнт опору дифузії водяного пару (коефіцієнт паропроникності) (μ) – безрозмірна величина. Вона висловлює відношення проникності сухого повітря до паро-проникності матеріалу. Дане значення (μ) показує, наскільки кращий матеріал опору проходження водяного пару, ніж сухе повітря. Чим більше значення (μ) тим стабільніша теплопровідність та довший термін експлуатації трудної ізоляції. Значення коефіцієнту дифузії водяного пару для найбільш поширених теплоізоляційних матеріалів наведені в Таблиці 3.

Таблиця 3. Коефіцієнт опору дифузії найбільш поширених теплоізоляційних матеріалів

Назва матеріалу	μ
Скловата	2
Мінеральна вата	2
Спінений поліетилен	2700-3500
Спінений каучук	2000-10000
Пінополіуретан	16
Пінополістирол	16

1.17. Застосування, технічної ізоляції регламентується нормами та правилами з пожежної безпеки. Для ізоляції інженерних систем в житлових та адміністративних будівлях застосовуються матеріали таких класів горючості: НГ, Г1, Г2*.

- *НГ (негорючі) – не здатні горіти на повітрі;
- *Г1, Г2 (важкогорючі) – здатні горіти при наявності джерела запалювання і не здатні при його видаленні;
- *Г3, Г4 (горючі) – займаються та загоряються при впливі джерела запалювання, самостійно горять після його видалення.

Інформація щодо горючості основних теплоізоляційних матеріалів наведена в Таблиці 4.

Таблиця 4. Пожежобезпечність

Назва матеріалу	Горючість
Скловата	НГ
Мінеральна вата	НГ
Спінений поліетилен	Г1, Г2
Спінений каучук	Г1
Пінополіуретан	Г2, Г3 (див. заявлені виробником характеристики)
Пінополістирол	Г1

Зам. інв. №							Аркуш
Підп. і дата							6
Інв. № орг.							0101-20-П32.0В2
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

2. ВИМОГИ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ДО ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ

2.1. Про проектуванні теплової ізоляції трубопроводів стил дотримуватись вимог таких документів:

- ДБН В.2.5-39:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди;
- ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування;
- ДБН В.2.2-15-2005 Житлові будинки. Основні положення;
- ДБН В.2.5-22-2002 Зовнішні мережі гарячого водопостачання та водяного опалення з використанням труб зі структурованого поліетилену з тепловою ізоляцією зі спіненого поліетилену і захисною гофрованою поліетиленовою оболонкою;
- ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація;
- СНиП 2.04.14-88 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов (Теплова ізоляція обладнання і трубопроводів).

2.2. Відповідно до положень п. 13.1 ДБН В.2.5-39:2008 «Теплову ізоляцію слід передбачати для трубопроводів теплових мереж, запірно-регульовальної арматури, фланцевих з'єднань, компенсаторів та опор труб незалежно від температури теплоносія і місця прокладання».

2.3. Матеріали теплової ізоляції та покривного шару теплопроводів систем гарячого та холодного водопостачання повинні відповідати вимогам нормативної документації, нормам пожежної безпеки і вибиратися залежно від конкретних умов та способів прокладання згідно зі СНиП 2.04.14.

2.4. Вимоги до улаштування, проектування та експлуатації теплової ізоляції опалювально-вентиляційного обладнання, трубопроводів систем внутрішнього тепlopостачання, повітропроводів, димовідводів тощо слід здійснювати згідно з вимогами ДБН В.2.5-67:2013.

2.5. Вибір матеріалу теплової ізоляції та конструкції теплопроводу слід здійснювати за економічно-оптимальними сумарними експлуатаційними та капітальними затратами на систему тепlopостачання, супутні конструкції та споруди. При виборі теплоізоляційних матеріалів, застосування яких викликає необхідність зміни параметрів теплоносія (розрахункової температури, режимів регулювання тощо), слід порівнювати варіанти проектів систем тепlopостачання у цілому.

2.6. Відповідно до вимог п. 7.8 ДБН В.2.5-64:2012 Трубопроводи систем гарячого водопостачання, окрім підведень до приладів, а також трубопроводи систем холодного водопостачання (окрім тупикових пожежних трубопроводів), які прокладаються в каналах, шахтах, санітарно-технічних кабінах, тунелях, а також у приміщеннях із підвищеною вологістю, повинні бути ізольовані від втрат теплоти та недопущення утворення конденсату відповідно до вимог СНиП 2.04.14 та ДСТУ Б.А.2.2-8.

2.7. Для всіх трубопроводів систем гарячого водопостачання товщина шару теплоізоляції повинна прийматися не менше 10 мм.

2.8. При виборі конструкції надземних теплопроводів (трубопроводи, які змонтовано в підвальных приміщеннях житлових будинків) слід враховувати наступні вимоги до фізико-технічних характеристик конструкції теплопроводів:

- показники температуростійкості повинні знаходитися в заданих межах протягом розрахункового терміну служби конструкції;
- швидкість зовнішньої корозії сталевих труб не повинна перевищувати 0,03 мм за рік.

2.9. За температури в приміщенні 0 °С і нижче, а також при прокладанні труб в зоні впливу зовнішнього холодного повітря (поблизу зовнішніх входних дверей ДБН В.2.5-64:2012 29 і воріт) треба передбачати теплову ізоляцію трубопроводів відповідно до вимог СНиП 2.04.14, ДСТУ Б.А.2.2-8 та 4 ДБН В.1.1-7. Покривний шар теплоізоляційної конструкції теплопроводу повинен бути паронепроникним.

2.10. При надземному прокладанні теплопроводів рекомендується застосовувати для покривного шару теплоізоляції негорючі матеріали груп згорання Г1 і Г2 (див. Таблицю 4 цього Альбому)

Зам. інв. №							Аркуш
Підп. і дата							7
Інв. № орг.							0101-20-ПЗ2.0В2
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

3	Розподільний трубопровід для декількох споживачів	»	Не нормовано
4	Трубопровід у підлозі на ґрунті при нижньому підключенні радіаторів або у підлозі (перекритті) між неопалюваним приміщенням	»	100 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці 5
5	Трубопровід у каналі стіни або стелі при перетині з розподільним трубопроводом та магістраллю	50 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці 5	50 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці 5
6	Трубопровід у стіні між опалюваними приміщеннями різних споживачів	Те саме	Не нормовано
7	Трубопровід у підлозі між опалюваними приміщеннями різних споживачів	Згідно з 2.26	Те саме
8.1	Трубопровід системи опалення в опалюваних приміщеннях або в проміжку між ними: за наявності автоматичних регуляторів температури повітря на опалювальних приладах;	Рекомендується згідно з 2.26	Згідно з 2.27
8.2	за відсутності автоматичних регуляторів температури повітря на опалювальних приладах;	50 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці 5	
8.3	транзитний	100 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці 5	
9	Трубопровід, прокладений в середині будівлі, що контактує (або є вірогідність контакту) із зовнішнім повітрям, або прокладений зовні будівлі (не в ґрунті)	200 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці 5	200 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці 5

2.21. При застосуванні ексцентричної та асиметричної форм теплоізоляції трубопроводу вимоги згідно з таблицею Б.2 слід застосовувати до її товщини зі сторони зовнішньої огорож-жувальної конструкції або інших холодних поверхонь.

2.22. Трубопровід будь-якого діаметра, прокладений у підлозі над опалюваним приміщенням іншого споживача, повинен мати товщину теплоізоляції згідно з таблицею Б.3 ДБН В.2.5-67:2013 (див. Таблицю 7 цього Альбому).

Теплоізоляцію трубопроводу будь-якого діаметра, прокладеного в опалюваному приміщенні, рекомендується приймати згідно з таблицею Б.3 ДБН В.2.5-67:2013 (див. Таблицю 7 цього Альбому).

2.23. Для одноквартирного будинку та нежитлової будівлі для одного користувача рекомендується влаштовувати теплоізоляцію трубопроводів як для багатоквартирного будинку для захисту від корозії, розтріскування, шуму, а також зменшення теплового навантаження.

2.24. Для запобігання замерзанню трубопроводу його слід захищати автоматичною системою захисту від замерзання, наприклад, електричною кабельною або спорожнювати, якщо його не експлуатують в опалювальний період року.

Зам. інв. №							Аркуш
Підп. і дата							10
Інв. № орг.							0101-20-П32.0В2
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

Таблиця 7. Мінімальна товщина шару теплоізоляції трубопроводу

Мінімальна товщина шару теплоізоляції з теплопровідністю (визначеною при перепаді температури 40 °С)		
0,035Вт/(м·К)для концентричної форми трубопровідної теплоізоляції	0,040Вт/(м·К)для концентричної форми трубопровідної теплоізоляції	0,040Вт/(м·К)для ексцентричної/асиметричної форми трубопровідної теплоізоляції
6 мм	9 мм	Згідно з технічною документацією виробника

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ ТОВЩИНИ ІЗОЛЯЦІЇ У ВІДПОВІДНОСТІ ДО ВИМОГ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

3.1. В даному розділі будуть наведені приклади розрахунку товщини шару теплової ізоляції для різних випадків.

3.2. Відповідно до положень п. 13.6 ДБН В.2.5-39:2008 «При визначенні теплових втрат трубопроводами розрахункову температуру теплоносія для подавальних теплопроводів водяних теплових мереж слід приймати:

- за постійної температури мережної води та кількісному регулюванні - максимальну температуру теплоносія;
- за змінної температури мережевої води та якісному регулюванні - середньорічну температуру теплоносія ПО °С за температурним графіком регулювання 180-70 °С; 90 °С- при 150-70 °С; 65 °С - при 130-70 °С, 55 °С - при 95-70 °С і 45 °С - при 80-50 °С.
- середньорічну температуру для зворотних трубопроводів водяних теплових мереж слід приймати 50 °С.

3.3. При розташуванні теплопроводів у службових приміщеннях, технічному підпілговому просторі та підвалах житлових будинків температуру повітря слід приймати 20 °С, а температуру на поверхні конструкції теплопроводів - не вище 40 °С. При цьому слід застосовувати теплоізоляційні конструкції із негорючих матеріалів.

3.4. Методика проведення розрахунків теплової ізоляції наведена в Додатку Б ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» та п. 3 «Расчет тепловой изоляции» СНиП 2.04.14-88 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов (Теплова ізоляція обладнання і трубопроводів).

3.5. Для плоскої поверхні і циліндричних об'єктів діаметром 2 м і більше товщина теплоізоляційного шару δ_k визначається за формулою:

$$\delta_k = \lambda_k \cdot R_k;$$

$$R_k = R_{tot} - \frac{1}{\alpha_e} - R_m, \text{ де}$$

λ_k - теплопровідність теплоізоляційного шару (Вт/(м·К));

R_k - термічний опір теплоізоляційної конструкції (Вт/(м·К)⁻¹);

R_{tot} - опір теплопередачі теплоізоляційної конструкції (Вт/(м·К)⁻¹);

α_e - коефіцієнт тепловіддачі від зовнішньої поверхні теплоізоляції (Вт/(м²·К));

R_m - термічний опір стінки (Вт/(м·К)⁻¹).

3.6. Для циліндричних об'єктів діаметром менше 2 м товщина теплоізоляційного шару визначається за формулою:

$$\delta_k = \frac{d}{2} (B - 1)$$

Зам. інв. №						Аркуш
Підп. і дата						0101-20-П32.0В2
Інв. № орг.						11
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	

$$\ln B = 2\pi\lambda_k \left(r_{tot} - r_m - \frac{1}{\alpha_e \pi (d + 0,1)} \right), \text{ де}$$

$B = \frac{d_i}{d}$ - відношення зовнішнього діаметру ізоляційного шару до зовнішнього діаметру об'єкта що ізолюється;

r_{tot} - опір теплопередачі на 1 м довжини теплоізоляційної конструкції ($\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})^{-1}$);

r_m - термічний опір стінки трубопроводу ($\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})^{-1}$);

d - зовнішній діаметр об'єкта що ізолюється (мм).

3.7. Методика визначення значення величин R_{tot} та r_{tot} наведена в п. 3.2 СНУП 2.04.14-88 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов (Теплова ізоляція обладнання і трубопроводів).

3.8. При застосуванні неметалічних трубопроводів варто враховувати термічний опір стінки трубопроводу, який визначається за формулою:

$$r_m = \frac{\ln \frac{d}{d_{int}}}{2\pi\lambda_m}, \text{ де}$$

λ_m - теплопровідність матеріалу стінки ($\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$);

d_{int} - внутрішній діаметр об'єкта, що ізолюється (мм).

3.9. Додатковий термічний опір плоских і криволінійних неметалічних поверхонь обладнання визначається за формулою:

$$R_m = \frac{\delta_m}{\lambda_m}, \text{ де}$$

δ_m - товщина стінки обладнання.

3.10. Товщина теплоізоляційного шару, яка здатна забезпечувати задану температуру на поверхні ізоляції визначається за формулами:

для плоскої поверхні і циліндричних об'єктів діаметром 2 м і більше

$$\delta_k = \frac{\lambda_k(t_w - t_i)}{\alpha_e(t_i - t_e)},$$

для циліндричних об'єктів діаметром менше 2 м

$$\delta_k = \frac{d}{2}(B - 1),$$

причому B визначається за формулою:

$$B \ln B = \frac{2\lambda_k(t_w - t_i)}{\alpha_e d(t_i - t_e)}, \text{ де}$$

t_w - температура речовини;

t_e - температура навколишнього середовища;

t_i - температура поверхні ізоляції.

3.11. Товщина теплоізоляційного шару, яка забезпечує запобігання конденсації вологи з повітря на поверхні ізолюваного об'єкта визначається за формулами:

для плоскої поверхні і циліндричних об'єктів діаметром 2 м і більше

$$\delta_k = \frac{\lambda_k}{\alpha_e} \left(\frac{t_e - t_w}{t_e - t} - 1 \right),$$

для циліндричних об'єктів діаметром менше 2 м

$$\delta_k = \frac{d}{2}(B - 1),$$

причому B визначається за формулою:

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № орг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

0101-20-П32.0В2

Аркуш

12

$$B \ln B = \frac{2\lambda_k}{\alpha_e d} \left(\frac{t_e - t_w}{t_e - t_i} - 1 \right).$$

3.12. Розрахункові значення $t_e - t_i$ варто приймати відповідно до Таблиці 2 СНУП 2.04.14-88 Тепловою ізоляція обладнання і трубопроводів (Теплова ізоляція обладнання і трубопроводів).

3.13. **ВАЖЛИВО.** Після проведення розрахунку товщини ізоляції необхідно обрати ізолюючий матеріал із стандартної лінійки продукції виробника, але щоб товщина буда не меншою за отриману розрахунково та наведену в таблиці Б.1 ДБН В.2.5-67:2013 (див. Таблицю 5 цього Альбому).

3.14. Приклад оформлення проекту теплової ізоляції трубопроводів наведено в Додатках до цього Альбому.

4. АЛЬТЕРНАТИВНІ СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ТОВЩИНИ ІЗОЛЯЦІЇ. ПРИКЛАДИ

4.1. Головна формула для розрахунку ізоляції трубопроводу має вигляд:

$$\ln B = 2\pi\lambda \left(K \frac{t_T - t_0}{q_L - R_3} \right), \text{ де}$$

λ - коефіцієнт теплопровідності ізоляції (довідникове значення) (Вт/(м·К));

K - коефіцієнт додаткових тепловтрат через кріплення або опори (Вт/(м·К));

t_T - температура середовища, яке транспортується (°С);

t_0 - температура зовнішнього повітря (°С);

q_L - величина теплового потоку (Вт);

R_3 - опір теплопередачі на зовнішній поверхні ізоляції (табличне значення) (Вт/(м·К)⁻¹).

Значення показника B визначається окремо за формулою:

$$B = \frac{d_3 + 2\delta}{d_{тр}}, \text{ де}$$

d_3 - зовнішній діаметр трубопроводу (мм);

δ - товщина ізоляційної конструкції (мм);

$d_{тр}$ - зовнішній діаметр труди, що ізолюється (мм).

Параметр \ln знаходять з таблиці логарифмів. В підсумку товщина ізоляції повинна бути такою, при якій буде виконана умова тотожності (рівності) лівої і правої частини рівняння.

4.2. **Визначення товщини багат шарової ізоляції.** В окремих випадках може бути застосована багат шарова ізоляція трубопроводів (перший шар - основний, другий - захисний, тощо) У випадку переміщення по трубопроводі теплоносія з високою температурою поверхня об'єкта ізолюється двома (або більше) шарами із різних матеріалів. Один із шарів виступає в якості огороження гарячої поверхні від іншого, який, в свою чергу, служить для захисту трубопроводу від низької температури повітря зовні. При цьому важливо, щоб температура на межі шарів була допустимою для матеріала зовнішнього шару ізоляції.

Для розрахунку товщини теплоізоляції першого шару, використовується формула:

$$\delta = K \frac{t_T - t_0}{q_L - R_3}$$

Для визначення товщини другого шару замість значення температури поверхні трубопроводу t_T приймають температуру на межі двох ізоляційних шарів $t_{1,2}$. Якщо діаметр трубопроводу менше 2 м, формула має наступний вигляд:

$$\ln B_1 = 2\pi\lambda \left(K \frac{t_{1,2} - t_0}{q_L - R_3} \right).$$

Далі проводяться розрахунки як і для першого випадку. Доволі об'ємні розрахунки товщини ізоляції важко вести вручну. Тому для спрощення процесу і швидкого отримання результатів алгоритм рекомендується внести в програму Microsoft Excel.

Зам. інв. №							Аркуш
Підп. і дата							0101-20-ПЗ2.0В2
Інв. № орг.							13
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

$$\delta = \frac{D_3}{2} \left(\frac{D_K}{D_3} - 1 \right), \text{ де}$$

D_K - зовнішній діаметр ізоляційної конструкції, м;

D_3 - зовнішній діаметр ізолювального трубопроводу, м.

Для визначення $\frac{D_K}{D_3}$ необхідно керуватися даними таблиці, в якій наведені значення функції $x \ln x$, де:

$$X = \frac{D_K}{D_3}$$

$$\frac{D_K}{D_3} \ln \frac{D_K}{D_3} = \frac{2 \cdot \lambda \cdot (t_T - t_{i3})}{\alpha \cdot D_3 \cdot (t_{i3} - t_0)}$$

4.5. Приклад проведення розрахунку. Перевірочний розрахунок товщини теплоізоляції на недопущення перевищення нормованого теплового потоку через поверхню трубопроводу.

Для розрахунку теплового потоку через поверхню ізолюваного трубопроводу (для діаметрів Ду125, Ду100 та Ду80) використано рівняння стаціонарної теплопередачі.

Розрахункова лінійна щільність теплового потоку через циліндричну теплоізоляційну конструкцію знаходиться за формулою:

$$q_L = \frac{t_B - t_3}{R_{\theta H}^L + R_{cm}^L + R_{i3}^L + R_{зовн}^L}, \frac{\text{Вт}}{\text{м}};$$

Де $t_B = 53,9 \text{ } ^\circ\text{C}$ - середня температура теплоносія у подавальному трубопроводі системи опалення (відповідно до затвердженого температурного графіка теплових мереж) при середній температурі зовнішнього повітря в опалювальний сезон - $0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (відповідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010).

Температура теплоносія прийнята до розрахунку у відповідності до вимог п.3.7 СНиП 2.04.14-88, є середня за опалювальний сезон.

$R_{\theta H}^L, \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$ - лінійний термічний опір тепловіддачі внутрішньої стінки трубопроводу, не враховуємо в розрахунку;

$$R_{cm}^L = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{cm}} \cdot \ln \frac{d_{i3}^{cm}}{d_{\theta H}^{cm}}, \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

- лінійний термічний опір кондуктивному переносу стінки трубопроводу, при коеф. теплопровідності $\lambda_{cm} = 46,4 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$ для сталеві труби;

$$R_{i3}^L = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{i3}} \cdot \ln \frac{d_{i3}^{i3}}{d_{\theta H}^{i3}}, \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

- лінійний термічний опір кондуктивному переносу циліндричного шару ізоляції;

$$R_{зовн}^L = \frac{1}{\alpha_{i3}} = \frac{1}{6} = 1,67 \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

- термічний опір тепловіддачі зовнішньої поверхні ізоляції;

Таким чином, розрахункові лінійні теплові втрати для прийнятих діаметрів складатимуть:

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № орг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

0101-20-П32.0В2

Аркуш

15

$$q_L^{125} = \frac{53,9 - 0,1}{\frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 46,4} \cdot \ln \frac{0,133}{0,125} + \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,0409} \cdot \ln \frac{0,233}{0,133} + 1,67} = 13,96 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \leq 17,8 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \text{ (нормативні);}$$

$$q_L^{100} = \frac{53,9 - 0,1}{\frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 46,4} \cdot \ln \frac{0,108}{0,100} + \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,0409} \cdot \ln \frac{0,208}{0,108} + 1,67} = 12,74 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \leq 15,72 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \text{ (нормативні);}$$

$$q_L^{80} = \frac{53,9 - 0,1}{\frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 46,4} \cdot \ln \frac{0,089}{0,080} + \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,0409} \cdot \ln \frac{0,189}{0,089} + 1,67} = 11,69 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \leq 14,3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \text{ (нормативні);}$$

Нормативні теплові втрати взяті зі СНиП 2.04.14-88 (Додаток-4, Таб.4) як для трубопроводів, що розміщено в приміщенні при кількості годин роботи на рік 5000 і менше.

Так, наприклад для трубопроводів Ду125 при середній температурі теплоносія 53,9°C нормативний тепловий потік становить - 21 Вт/м (для неізольованого трубопроводу), а з урахуванням ізоляції (коєф. 0,85 згідно приміток наданих у додатку) - 17,88 Вт/м.

Висновок: при товщині ізоляції 50мм лінійні теплові втрати ізольованих трубопроводів не перевищують нормативно допустимих.

4.6. Приклад проведення розрахунку. Перевірочний розрахунок товщини теплоізоляції на недопущення перевищення нормованого теплового потоку через поверхню трубопроводу (при максимальній температурі теплоносія).

Для розрахунку теплового потоку через поверхню ізольованого трубопроводу (для діаметрів Ду125, Ду100 та Ду80) використано рівняння стаціонарної теплопередачі.

Розрахункова лінійна щільність теплового потоку через циліндричну теплоізоляційну конструкцію знаходиться за формулою:

$$q_L = \frac{t_B - t_3}{R_{\text{вн}}^L + R_{\text{ст}}^L + R_{\text{із}}^L + R_{\text{зовн}}^L}, \frac{\text{Вт}}{\text{м}};$$

Де $t_B = 95^\circ\text{C}$ - максимальна температура теплоносія у подавальному трубопроводі системи опалення при мінімальній температурі зовнішнього повітря (найбільш холодної п'ятиденки) в опалювальний сезон - 22°C (відповідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010).

$R_{\text{вн}}^L, \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$ - лінійний термічний опір тепловіддачі внутрішньої стінки трубопроводу, не враховуємо в розрахунку;

$$R_{\text{ст}}^L = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{ст}}} \cdot \ln \frac{d_{\text{з}}^{\text{см}}}{d_{\text{вн}}^{\text{см}}}, \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

трубопроводу, при коєф. теплопровідності $\lambda_{\text{ст}} = 46,4 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$ для сталеві труби;

$$R_{\text{із}}^L = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{із}}} \cdot \ln \frac{d_{\text{із}}^{\text{із}}}{d_{\text{вн}}^{\text{із}}}, \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

шару ізоляції;

$$R_{\text{зовн}}^L = \frac{1}{\alpha_{\text{із}}} = \frac{1}{6} = 1,67 \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Таким чином, розрахункові лінійні теплові втрати для прийнятих діаметрів складатимуть:

Зам. інв. №							Аркуш
Підп. і дата							16
Інв. № орг.							0101-20-П32.0В2
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

$$q_L^{125} = \frac{95 - (-22)}{\frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 46,4} \cdot \ln \frac{0,133}{0,125} + \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,045} \cdot \ln \frac{0,233}{0,133} + 1,67} = 32,02 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \leq 41,14 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \text{ (нормативні);}$$

$$q_L^{100} = \frac{95 - (-22)}{\frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 46,4} \cdot \ln \frac{0,108}{0,100} + \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,045} \cdot \ln \frac{0,208}{0,108} + 1,67} = 29,33 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \leq 36,3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \text{ (нормативні);}$$

$$q_L^{80} = \frac{95 - (-22)}{\frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 46,4} \cdot \ln \frac{0,089}{0,080} + \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,045} \cdot \ln \frac{0,189}{0,089} + 1,67} = 26,98 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \leq 33,07 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \text{ (нормативні);}$$

Нормативні теплові втрати взяті зі СНиП 2.04.14-88 (Додаток-4, Таб.4) як для трубопроводів, що розміщено в приміщенні при кількості годин роботи на рік 5000 і менше.

Так, наприклад для трубопроводів Ду125 при середній температурі теплоносія 95°C нормативний тепловий потік становить – 48,4 Вт/м (для неізолюваного трубопроводу), а з урахуванням ізоляції (коєф. 0,85 згідно приміток наданих у додатку) – 17,88 Вт/м.

Висновок: при товщині ізоляції 50мм лінійні теплові втрати ізолюваних трубопроводів не перевищують нормативно допустимих.

4.7. Приклад проведення розрахунку.

Визначити товщину ізоляційного шару з мінеральної вати для труди системи опалення зовнішнього діаметру $D_3 = 0,6$ м, щоб температура на поверхні ізоляції не була більшою 45°C, температура стінки труди має 85°C, температура навколишнього середовища 25°C.

Коефіцієнт теплопровідності ізоляційного шару визначаємо за довідниковими даними при середній температурі шару ізоляції, Вт/(м·К):

$$t_{i3} = \frac{85+45}{2} = 65 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\lambda = 0,056 + 0,00019 \cdot 65 = 0,068 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$$

визначають значення коефіцієнта тепловіддачі від поверхні ізоляції в навколишнє повітря, Вт/(м²К)

$$\alpha = 9,74 + 0,07(45 - 25) = 11,74$$

Для циліндричної поверхні використовуємо формулу:

$$\frac{D_k}{D_3} \ln \frac{D_k}{D_3} = \frac{2 \cdot \lambda \cdot (t_T - t_{i3})}{\alpha \cdot D_3 \cdot (t_{i3} - t_0)}$$

$$\frac{D_k}{D_3} \ln \frac{D_k}{D_3} = \frac{2 \cdot 0,068 \cdot (85 - 45)}{11,74 \cdot 0,6 \cdot (45 - 25)} = 0,0386$$

Із таблиці значень $x \ln x$ знаходимо значення $X = \frac{D_k}{D_3} = 1.1$

Товщину ізоляції знаходимо за формулою:

$$\delta = \frac{D_3}{2} \left(\frac{D_k}{D_3} - 1 \right) = \frac{0,6}{2} (1.1 - 1) = 0.03 \text{ м}$$

Якщо зовнішній діаметр ізоляційної конструкції дорівнює 2м і більше, для розрахунку товщини ізоляції можна застосовувати формули для плоскої стінки.

Зам. інв. №						Аркуш
Підп. і дата						0101-20-П32.0В2
Інв. № орг.						17
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	

Відомість основних комплектів креслень

Позначення	Найменування	Примітка
0101-20-ОВ.2	Інженерні рішення щодо теплоізоляції трубопроводів	

Відомість креслень основного комплексу ОВ

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Загальні дані	
2	Внутрішньобудинкові мережі (аксонометричний вид)	
3	Типові вузли	
4	Спільна ізоляція трубопроводів	
5	Теплоізоляція опор трубопроводів	
6	Приклад оформлення проектної документації	

Загальні вказівки

- Даний комплект креслень являється частиною альбому "ТИПОВІ РІШЕННЯ ПО ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ". Розроблений в якості допоміжних методичних матеріалів при проектуванні і проведенні капітального ремонту та термомодернізації будинків житлового фонду.
- При застосуванні альбому слід здійснювати прив'язку приведених вузлів до конкретних умов об'єкту будівництва.
- Монтажні схеми та типові вузли, що наведені в комплекті, носять рекомендаційний характер та можуть бути змінені/адаптовані при розробці проектної документації для кожного окремо взятого багатоквартирного житлового будинку.
- Вибір типу виробів та матеріалів, місце розташування, монтажні схеми, деталізація вузлів, специфікації та кошториси має бути здійснено сертифікованим інженером-проектувальником під час проектування.
- Всі технічні рішення, що відображені в комплекті, відповідають технічним вимогам Програми "ЕНЕРГОДІМ" ДУ "Фонд енергоефективності".
- Креслення вузлів розроблено відповідно діючих нормативних документів, зокрема:
 - ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;
 - ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення»;
 - ДБН В.2.5-39:2008 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі";
 - Серія 7.903.9-2, вип. 1,2 "Тепловая изоляция трубопроводов с положительными температурами: трубопроводов, арматуры и фланцевых соединений".

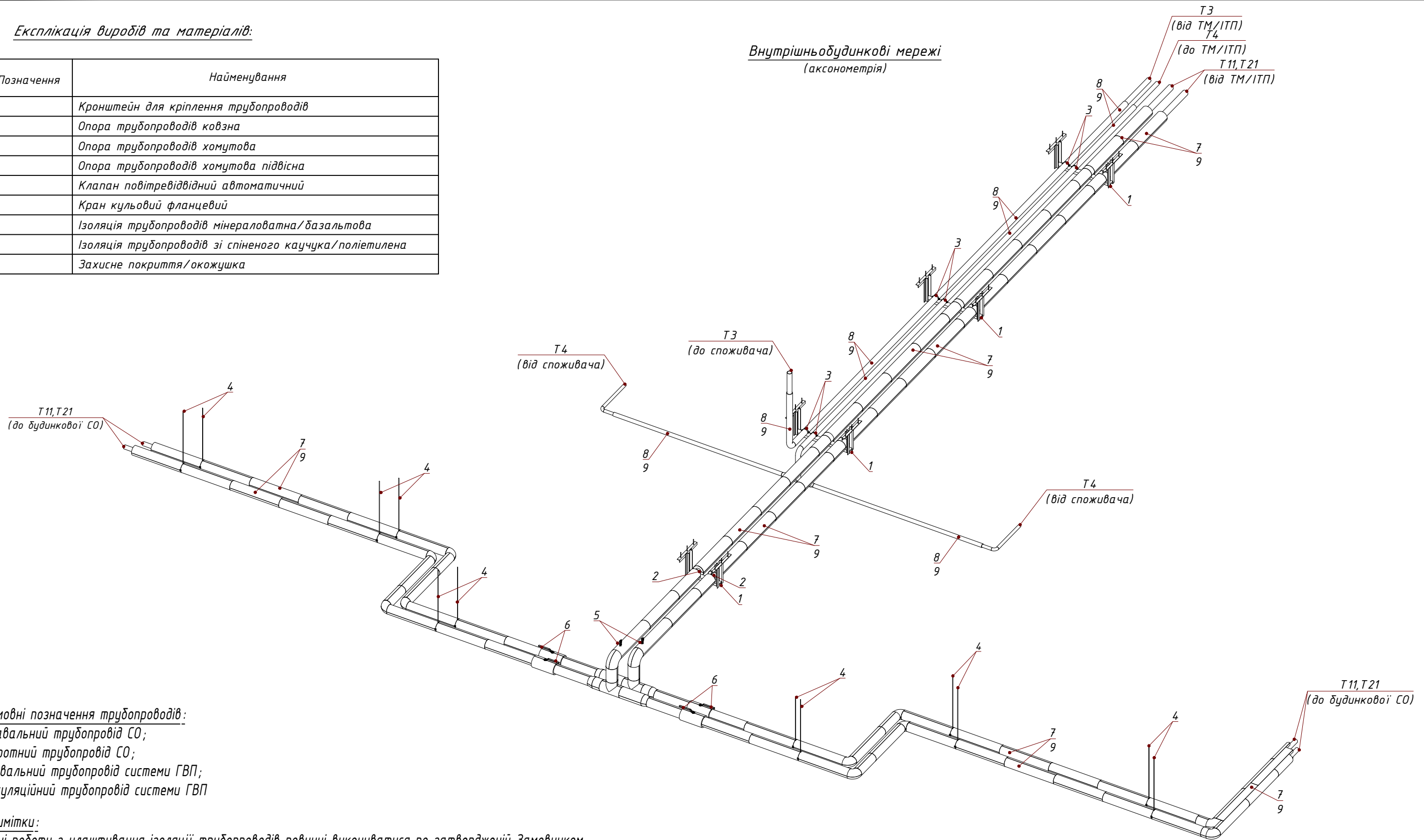
Інв. № орг. | Підпис і дата | Зам. інв. №

						0101-20-ОВ.2			
						<i>Типові рішення до термомодернізації житлових будинків</i>			
Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата		Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Гришан			07.21	Інженерні рішення щодо теплоізоляції трубопроводів	АТР	1	6
Перевірів		Слободянюк			07.21				
		ГП	Слободянюк		07.21	Схема внутрішньостінного монтажу рекупераційної установки		ТОВ ""	

Експлікація виробів та матеріалів:

Позиція	Позначення	Найменування
1		Кронштейн для кріплення трубопроводів
2		Опора трубопроводів ковзна
3		Опора трубопроводів хомутова
4		Опора трубопроводів хомутова підвісна
5		Клапан повітревідвідний автоматичний
6		Кран кульовий фланцевий
7		Ізоляція трубопроводів мінераловатна/базальтова
8		Ізоляція трубопроводів зі спіненого каучука/поліетилену
9		Захисне покриття/окожущка

Внутрішньобудинкові мережі
(аксонометрія)



Умовні позначення трубопроводів:

- T11 - подавальний трубопровід СО;
- T12 - зворотний трубопровід СО;
- T3 - подавальний трубопровід системи ГВП;
- T4 - циркуляційний трубопровід системи ГВП

Примітки:

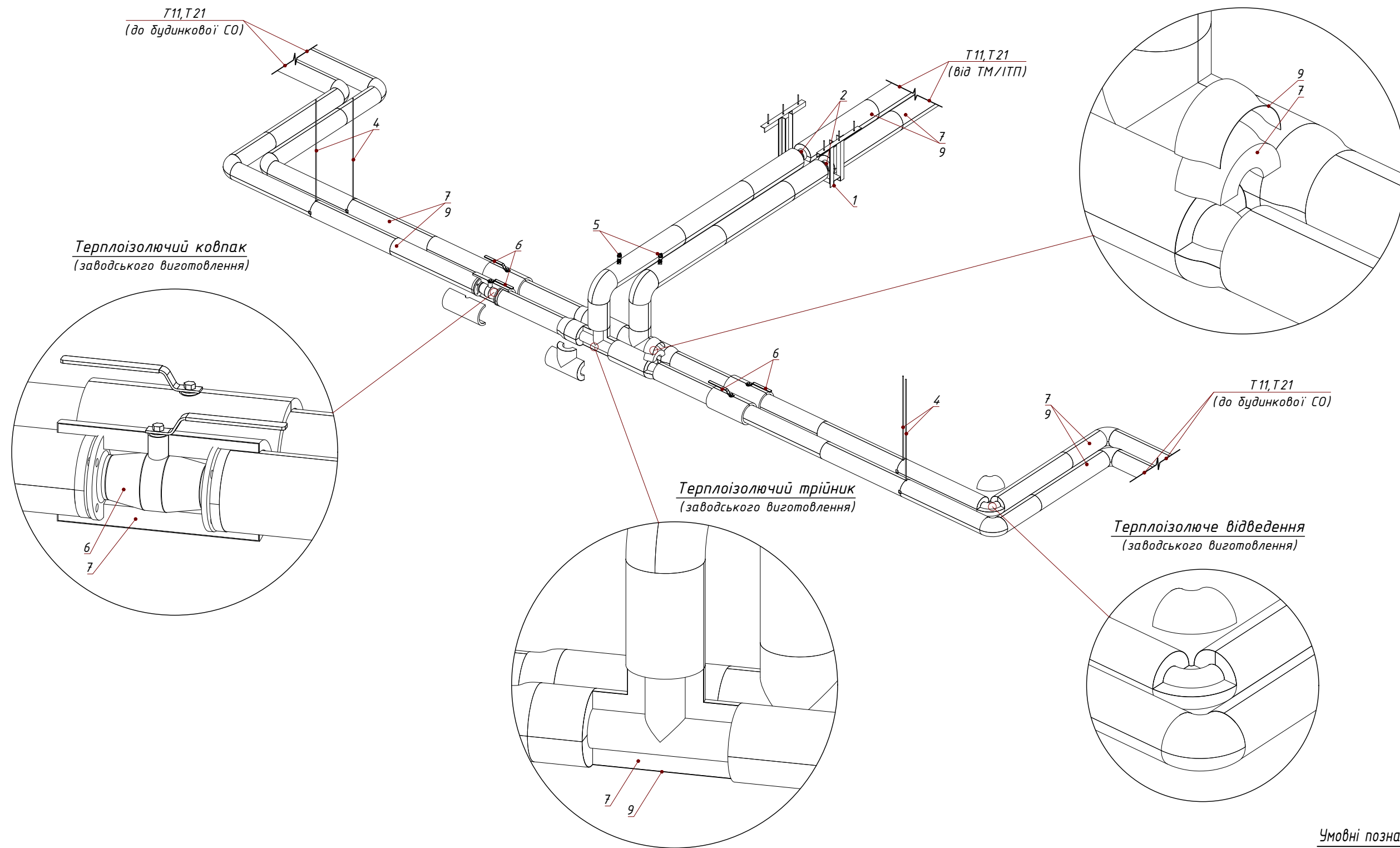
1. Монтажні роботи з улаштування ізоляції трубопроводів повинні виконуватися по затвердженій Замовником проектно-кошторисній документації з дотриманням вимог ДБН А.3.1-5:2016 " Організація будівельного виробництва ", а також діючих нормативів на виконання будівельних робіт.
2. Монтажні роботи повинні виконуватися організацією, що має отриманий у встановленому порядку дозвіл Держнаглядохоронпраці, з дотриманням положень ДБН А.3.2-2-2009 ССБП. "Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення".
3. Тип та товщина ізоляції визначається проектом, виходячи з необхідності дотримання нормативних тепловтрат, призначення трубопровода, його діаметра та типу приміщення по якому прокладено трубопровід.
4. З метою запобігання поширенню корозії рекомендується наносити захисне покриття у вигляді антикорозійного захисту, який складається із одного шару ґрунтовки та двох шарів термостійкої фарби.
5. Монтаж теплоізоляційних матеріалів повинен виконуватись відповідно до встановленої виробником теплової ізоляції методики, в залежності від обраного виду ізоляційного матеріалу. Кількість точок з'єднань (у випадку з'єднання ізоляції хомутами), клею, монтажної клейкої стрічки тощо визначається відповідно до вимог встановлених виробником ізоляції.

0101-20-OB.2

Типові рішення до термомодернізації житлових будинків

Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Гришан			<i>[Signature]</i>	07.21			АТР	2
Перевірів	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21				
ГІП	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21	Внутрішньобудинкові мережі (аксонометричний вид)	ТОВ ""		

Інв. № орг. Підпис і дата Зам. інв. №



Умовні позначення трубопроводів:
 Т11 - подавальний трубопровід СО;
 Т12 - зворотний трубопровід СО;

0101-20-OB.2

Типові рішення до термомодернізації житлових будинків

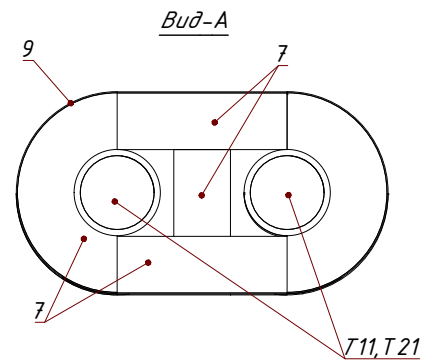
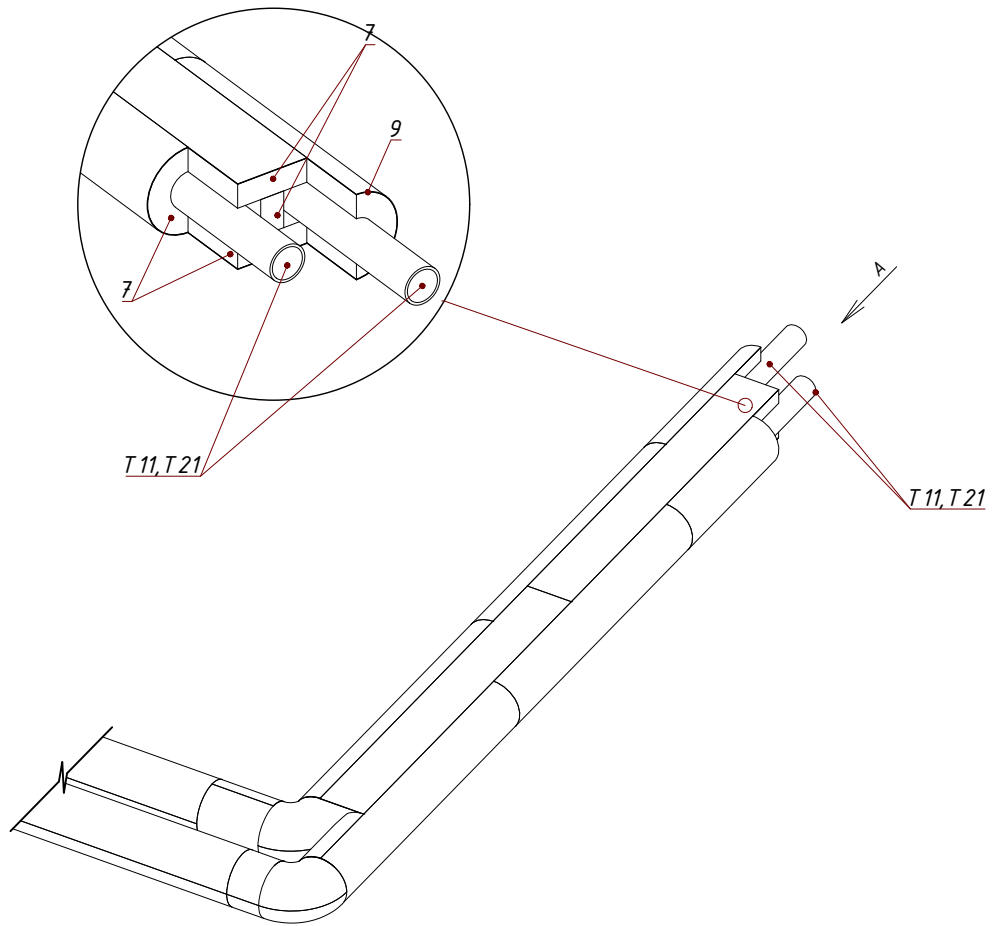
- Примітки:
1. Монтажні роботи з улаштування ізоляції трубопроводів повинні виконуватися по затвердженій Замовником проектно-кошторисній документації з дотриманням вимог ДБН А.3.1-5:2016 " Організація будівельного виробництва ", а також діючих нормативів на виконання будівельних робіт.
 2. Тип та товщина ізоляції визначається проектом, виходячи з необхідності дотримання нормативних тепловтрат, призначення трубопровода, його діаметра та типу приміщення по якому прокладено трубопровід.
 3. Стояки системи опалення умовно не показані (типові схеми див. том -3, 0101-20-OB)
 4. Експлікацію виробів та матеріалів наведено на . арк.2.

Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата				
Розробив	Гришан			<i>[Signature]</i>	07.21	Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірів	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21		АТР	3	
ГІП	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21	Типові вузли	ТОВ ""		

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг.

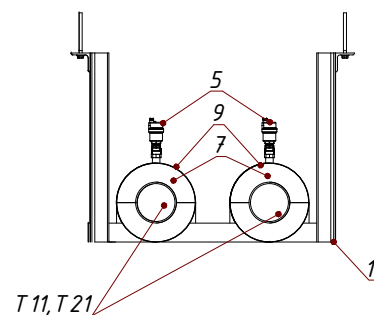
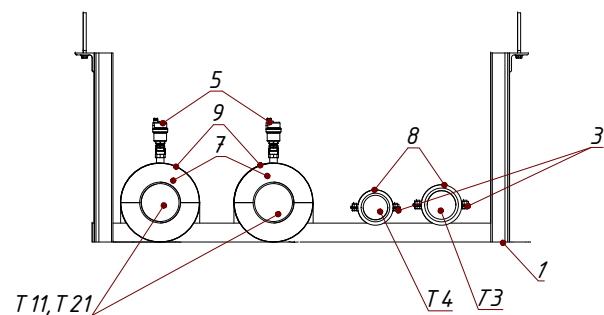


Умовні позначення трубопроводів:
 Т 11 - подавальний трубопровід СО;
 Т 12 - зворотний трубопровід СО;

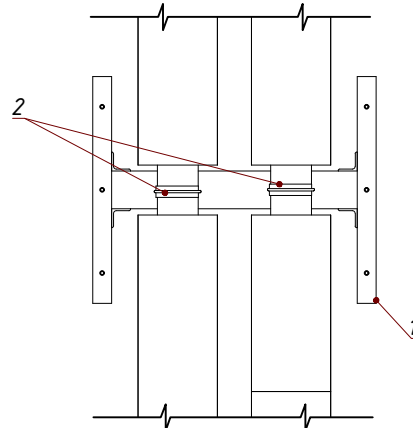
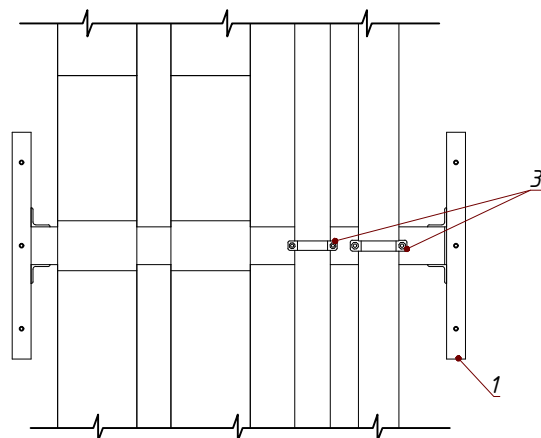
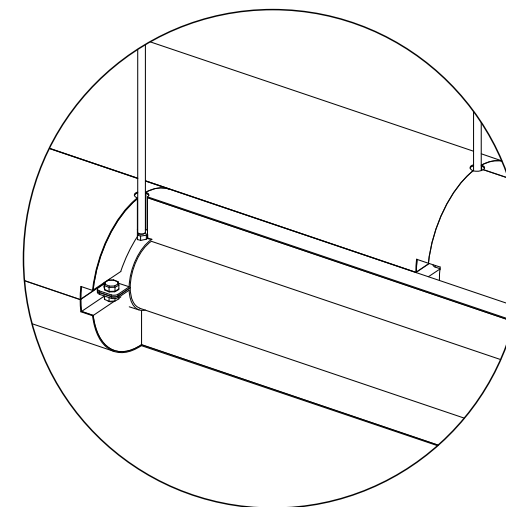
Примітки:

1. Тип та товщина ізоляції визначається проектом, виходячи з необхідності дотримання нормативних тепловтрат, призначення трубопровода, його діаметра та типу приміщення по якому прокладено трубопровід.
2. Експлікацію виробів та матеріалів наведено на. арк.2.

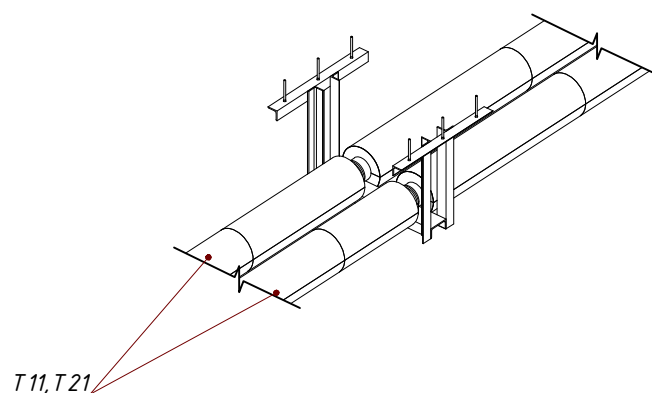
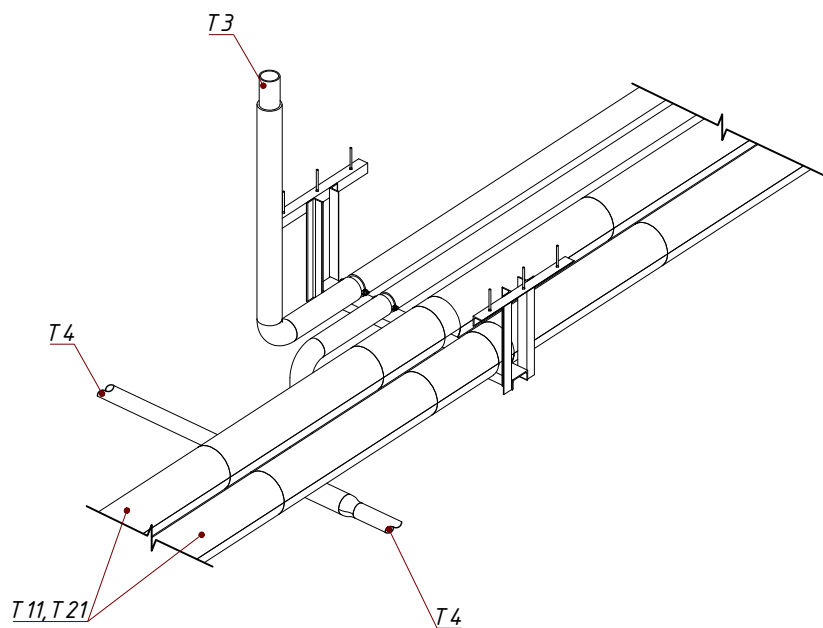
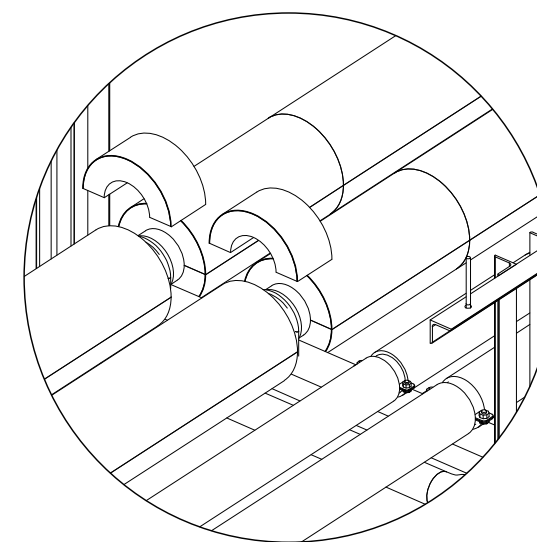
Інв. № орг.	Підпис і дата	Зам. інв. №	0101-20-ОВ.2							
			Типові рішення до термомодернізації житлових будинків							
	Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів	Стадія	Аркуш	Аркушів
	Розробив	Гришан			<i>[Signature]</i>	07.21		АТР	4	
	Перевірив	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21	Спільна ізоляція трубопроводів	ТОВ ""		
	ГІП	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21				



Термоізоляція підвісної опори



Термоізоляція ковзної опори



Умовні позначення трубопроводів:

- T 11 - подавальний трубопровід СО;
- T 12 - зворотний трубопровід СО;
- T 3 - подавальний трубопровід системи ГВП;
- T 4 - циркуляційний трубопровід системи ГВП

0101-20-OB.2

Типові рішення до термомодернізації житлових будинків

Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата				
Розробив	Гришан			<i>[Signature]</i>	07.21	Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірів	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21		АТР	5	
ГП	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21	Термоізоляція опор трубопроводів	ТОВ ""		

Примітки:

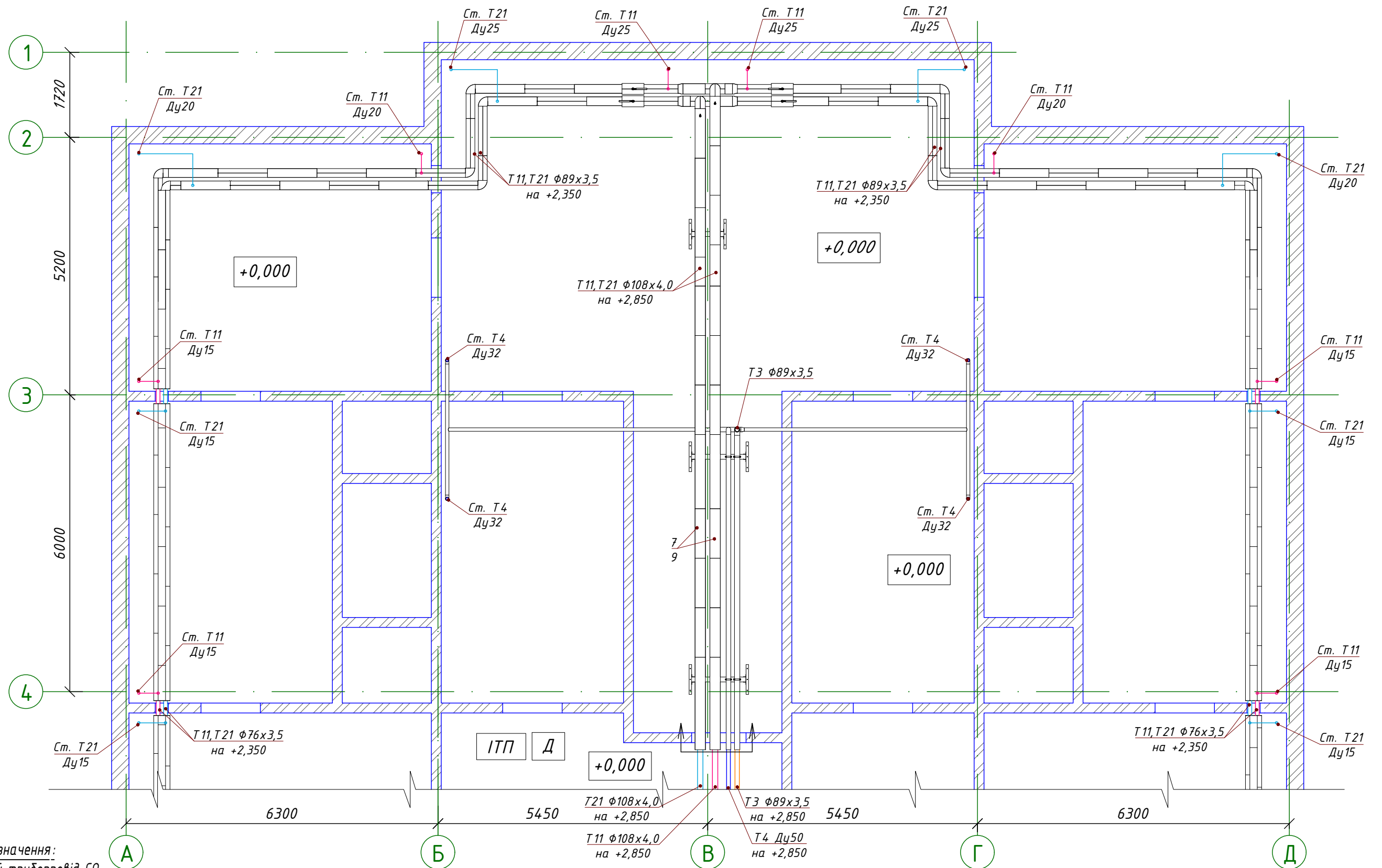
1. Монтажні роботи з улаштування ізоляції трубопроводів повинні виконуватися по затвердженій Замовником проектно-кошторисній документації з дотриманням вимог ДБН А.3.1-5:2016 " Організація будівельного виробництва ", а також діючих нормативів на виконання будівельних робіт.
2. Тип та товщина ізоляції визначається проектом, виходячи з необхідності дотримання нормативних тепловтрат, призначення трубопровода, його діаметра та типу приміщення по якому прокладено трубопровід.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг.

План трасування трубопроводів в підвальному приміщенні



Умовні позначення:

- T 11 - подавальний трубовід СО;
- T 12 - зворотний трубовід СО;
- T 3 - подавальний трубовід системи ГВП;
- T 4 - циркуляційний трубовід системи ГВП;
- - межа проектування.

Примітки:

1. Відмітки трубопроводів вказано до уявої вісі.
2. За відмітку +0,000 м прийнято рівень чистої підлоги ІТП.
3. Схеми встановлення балансвальних клапанів СО див. Том -З 0101-20-0В (арк.8,9).
4. Трубопроводи Т 11, Т 21 ізолювати мінераловатною ізоляцією з захисним шаром /окожушкою.
5. Трубопроводи Т 3, Т 4 ізолювати вспіненим каучуком /поліетиленом.
6. Товщина шару ізоляції, для кожного трубопровода, визначається проектом (відповідно теплотехнічного розрахунку).

0101-20-0В.2

Типові рішення до термомодернізації житлових будинків

Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Інженерні рішення щодо ізоляції трубопроводів	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Гришан			<i>[Signature]</i>	07.21		Приклад оформлення проектної документації	АТР	6
Перевірів	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21				
ГІП	Слободянюк			<i>[Signature]</i>	07.21				ТОВ ""

Інв. № ориг. Підпис і дата Зам. інв. №