Державне підприємство
«Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій»
ТОВ «НПП Технологія»

Додаток до альбому

технічних рішень теплоізоляції огороджувальних конструкцій житлових, громадських та промислових будинків на основі виробів з піноскла виробництва ТОВ «НПП Технологія»

Матеріали для проектування

Директор
ДП НДІБК, д.т.н., с.н.с. **Г.Г.Фаренюк**

Директор
ТОВ «НПП Технологія» **Ю.Л.Неведомський**

Завідувач лабораторії будівельної теплотехніки та акустики
ДП НДІБК, к.т.н. **Є.Г.Фаренюк**

Київ 2016

РОЗРОБЛЕНО: **Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»:**

Павлюк П.О., к.т.н., провідний науковий співробітник – розробка конструктивних рішень, складання пояснювальної записки;

Постол А.С., інженер 2 категорії лабораторії будівельної теплотехніки та акустики – розробка конструктивних рішень, розрахунок теплотехнічних показників конструкцій, складання пояснювальної записки;

ТОВ «НПП Технологія»
Жуков В.Т. – інженер відділу продажу, консультації з питань застосування матеріалів та коригування технічних рішень.

ЗМІСТ

1. Загальні положення	4
2. Розрахункові характеристики крихти піноскла виробництва «НПП ТЕХНОЛОГІЯ»	4
3. Конструктивні рішення зовнішніх стін	5
3.1 Тришарові зовнішні стіни на основі цегли з ефективним утеплювачем (колодязна кладка)	5
3.2 Зовнішні стіни каркасного типу	5
4. Суміщене покриття (плоский дах)	6
5. Конструкції підлог та перекриттів	7
5.1 Перекриття холодного горища	7
5.2 Підлога по грунту	7
6. Цокольні конструкції та фундаменти	7
Креслення вузлів	9
1. Теплоізоляція зовнішніх стін	10
1.1 Тришарові зовнішні стіни на основі цегли з ефективним утеплювачем (колодязна кладка)	10
1.2 Зовнішні стіни каркасного типу	13
2. Теплоізоляція цокольних конструкцій та фундаментів	17
2.1 Будинок без підвалу	17
2.2 Будинок з підвалом	19
3. Теплоізоляція підлог та перекриттів	20
3.1 Підлога по грунту на лагах	20
3.2 Підлога по грунту на основі монолітної стяжки	21
3.3 Теплоізоляція суміщеного покриття	22
3.4 Теплоізоляція перекриття неопалювального горища	24
4. Влаштування дорожнього покриття	26
5. Теплоізоляція трубопроводів	27
Додатки	28

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Доповнення до альбому технічних рішень теплоізоляції огороджувальних конструкцій житлових, громадських та промислових будинків на основі виробів з піноскла виробництва ТОВ «НПП Технологія» призначено для інженерно-технічних працівників в галузі проектування огороджувальних конструкцій житлових, адміністративних та промислових будівель, проектування промислового обладнання та трубопроводів.

1.2 Дане доповнення містить матеріали для проектування та принципові конструктивні рішення огороджувальних конструкцій зовнішніх стін, покриттів, горищних перекриттів, цокольних конструкцій, підлог опалювальних будинків різного призначення з використанням утеплювача у вигляді крихти піноскла виробництва «НПП Технологія».

1.3 Основні фізико-технічні характеристики утеплювача на основі крихти піноскла виробництва «НПП Технологія» наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Фізико-технічні характеристики утеплювача на основі крихти піноскла виробництва «НПП Технологія»**

Показник	Значення
Густина	80-160 кг/м^3
Теплопровідність в сухому стані	0,06-0,1 Вт/(м*К)
Паропроникність	0,27-0,28 мг/(м·год·Па)
Група горючості	НГ (негорючий матеріал)

2 РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРИХТИ ПІНОСКЛА ВИРОБНИЦТВА «НПП ТЕХНОЛОГІЯ»

2.1 Розрахункові теплофізичні характеристики утеплювача на основі крихти піноскла виробництва «НПП Технологія» визначені на підставі випробувань проведених відділом будівельної фізики та ресурсозбереження ДП НДІБК.

2.2 Розрахункові теплофізичні характеристики з піноскла «НПП Технологія» наведені в таблиці 2.

2.3 Термін ефективної експлуатації утеплювача на основі крихти піноскла «НПП Технологія» складає не менше 25 років (Протокол кваліфікаційних випробувань №49к/10 відділу будівельної фізики та ресурсозбереження ДП НДІБК).

Таблиця 2 – Розрахункові теплофізичні характеристики крихти піноскла

Фракція, мм	Характеристика в сухому стані			Розрахунковий вміст вологи за масою в умовах експлуатації, w, %		Розрахункові характеристики в умовах експлуатації				
	насипна густина ρ_0, кг/м^3	питома теплоємність c_0, кДж/(кг·К)	теплопровідність, λ_0, Вт/(м·К)			теплопровідність, $\lambda_р$, Вт/(м·К)		коефіцієнт теплозасвоєння, s, Вт/(м^2·К)		коефіцієнт паропроникності, μ, мг/(м·год·Па)
				А	Б	А	Б	А	Б	А, Б
5-150	100-160	0,84	0,10	0,5	1,0	0,11	0,12	0,83	0,88	0,27
20-40	80-85	0,84	0,06	0,5	1,0	0,070	0,071	0,60	0,62	0,28

3 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ЗОВНІШНІХ СТІН

3.1 Тришарові зовнішні стіни на основі цегли з ефективним утеплювачем (колодязна кладка)

3.1.1 В зовнішніх стінах, що виконані колодязною кладкою з цегли, застосовується теплова ізоляція на основі крихти піноскла «НПП Технологія» густиною 80-160 кг/м^3, що методом засипки заповнює утворені порожнини. Кладка складається з двох поздовжніх стінок, товщиною у пів цеглини кожна, розташованих одна від одної на відстані в залежності від товщини утеплювача і з'єднаних між собою через 650 - 1200мм поперечними стінками товщиною в пів цеглини.

3.1.2 Необхідна товщина утеплювача визначається за результатами теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку та матеріалу несучої стіни.

3.2 Зовнішні стіни каркасного типу

3.2.1 Каркас утеплених стін виготовляється з дерев'яного брусу або металевого профілю, ширина якого залежить від товщини теплоізоляції на основі крихти піноскла «НПП Технологія».

Необхідна товщина утеплювача визначається за результатами теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку та матеріалу несучої стіни.

3.2.2 В стінах каркасного типу зовнішню поверхню теплоізоляції, потрібно захищати шаром вітрозахисної мембрани. Для запобігання конденсації та накопиченню вологи слід передбачити влаштування пароізоляційного шару зі сторони приміщення.

4 СУМІЩЕНЕ ПОКРИТТЯ (ПЛОСКИЙ ДАХ)

4.1 Проектування та влаштування суміщених покриттів необхідно здійснювати з урахуванням вимог ДБН В.2.6-14-97.

4.2 В якості теплоізоляції та похилоутворюючого шару в конструкціях суміщеного покриття використовуються крихта піноскла виробництва «НПП Технологія», товщина засипки якої визначається за результатами теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку, його призначення та поверховості.

4.3 Суміщене покриття з теплоізоляцією з крихти піноскла може бути експлуатованим та інверсійним.

4.4 При експлуатованому та традиційному суміщеному покритті теплоізоляція влаштовуються під гідроізоляційним шаром, при інверсійному суміщеному покритті – над гідроізоляційним шаром.

4.5 Проектування покрівельних килимів необхідно здійснювати згідно з ДБН В.2.6-14-97 в ув'язці з основами, на які вони вкладаються, і захисними покриттями, які забезпечують надійність їх експлуатації.

4.6 В інверсійних суміщених покриттях рекомендується використовувати наступні розділяючи шари:

- між теплоізоляцією та покрівельним килимом – геотекстиль густиною 120-140 г/м^2;
- між залізобетонним покриттям та теплоізоляцією – одношарові полімерні мембрани та гідроізоляційні матеріали.

5 КОНСТРУКЦІЇ ПІДЛОГ ТА ПЕРЕКРИТТІВ

5.1 Перекриття холодного горища

5.1.1 Проектування та влаштування горищних перекриттів необхідно здійснювати з урахуванням вимог ДБН В.2.6-14-97.

5.1.2 В якості утеплювача в конструкціях перекриттів холодного горища використовуються утеплювач з крихти піноскла виробництва «НПП Технологія». Крихту також слід застосовувати в якості вирівнюючого шару.

Товщина шару теплоізоляції визначається за результатами теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку його призначення та поверховості.

5.2 Підлога по ґрунту

5.2.1 Підлогу слід влаштовувати на ґрунтах, що виключають можливість деформації конструкцій від просідання.

5.2.2 По поверхні ґрунту влаштовується підстилаючий шар. Товщину та матеріал підстилаючого шару необхідно встановлювати за результатами розрахунку в залежності від діючого на підлогу навантаження та властивостей ґрунту основи.

5.2.3 При влаштуванні підлоги по ґрунту з бетонною основою в якості теплоізоляції в конструкціях підлоги по ґрунту використовують крихту піноскла виробництва «НПП Технологія», що засипається між влаштованими дерев'яними лагами.

5.2.4 Для захисту від проникнення ґрунтових вод в конструкції підлоги необхідно передбачити гідроізоляцію (наприклад, армовану поліетиленову плівку, гідроізол, руберойд тощо).

6 ЦОКОЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ ТА ФУНДАМЕНТИ

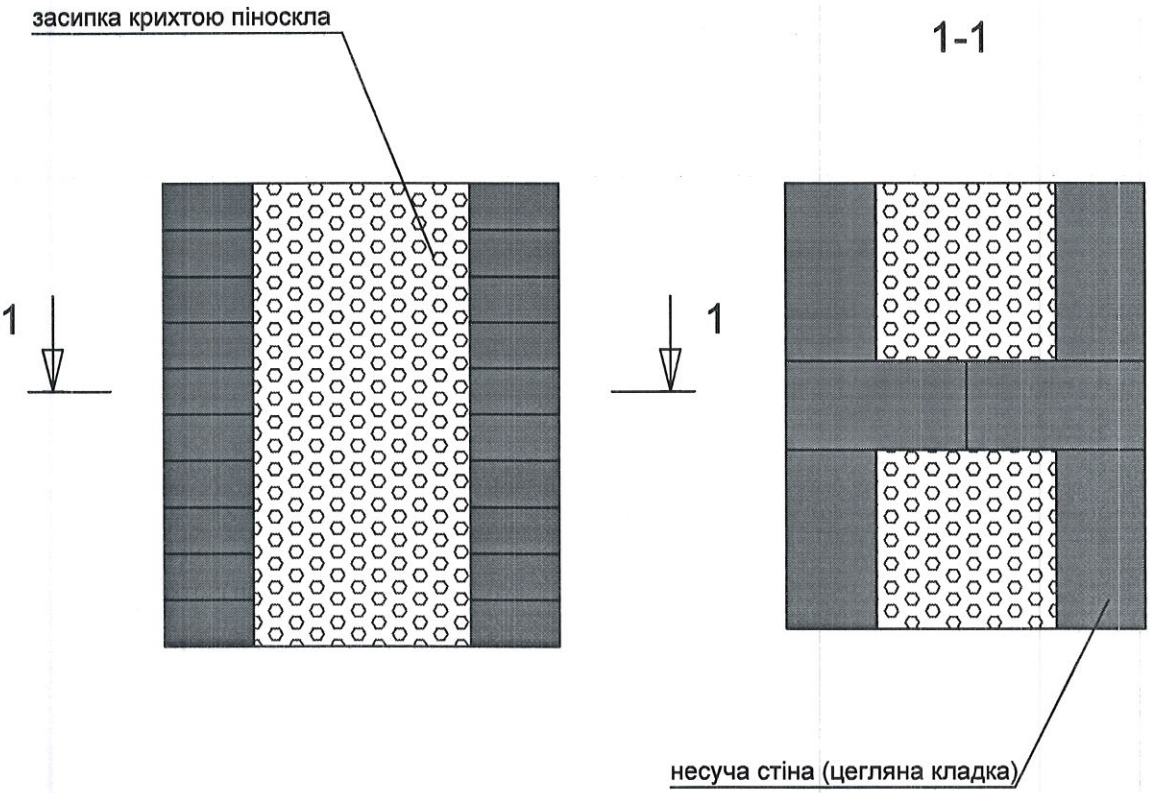
6.1 Проектування фундаментів та цокольних конструкцій будинку необхідно здійснюати з урахуванням вимог ДБН В.2.1-10:2009.

6.2 Огороджувальні конструкції, що контактують з ґрунтом, необхідно захищати від ґрунтової вологи шляхом розміщення в стінах (зовнішніх і внутрішніх) вище вимощення будинку, а також нижче рівня підлоги цокольного чи підвального поверхів горизонтальної, а в підземній частині – вертикальної гідроізоляції.

6.3 Зовнішні стінові конструкції, що контактують з ґрунтом, у будинках без підвалу необхідно утеплювати на глибину 0,5 м нижче поверхні ґрунту, у будинках з підвалом – на глибину 1,0 м нижче поверхні ґрунту.

6.4 В якості теплоізоляції для конструкції фундаментів та цокольних частин будинку використовується крихта піноскла «НПП Технологія». Влаштування теплоізоляції конструкцій фундаментів та цокольних частин будинку відбувається методом засипки щебеню з піноскла в порожнину між конструкцією будинку та шаром грунту зворотньої засипки в конструкціїї вимощення. В цьому разі між шаром щебеню з піноскла та шаром грунту повинен бути влаштований шар з геотекстилю.

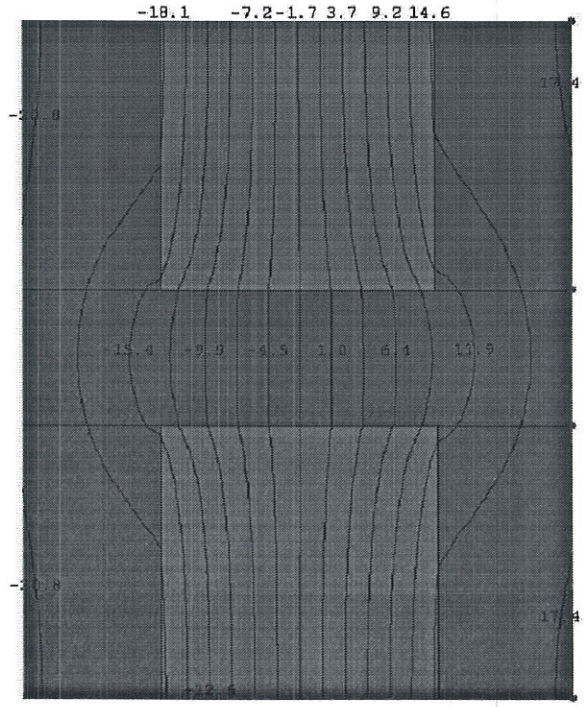
КРЕСЛЕННЯ ВУЗЛІВ



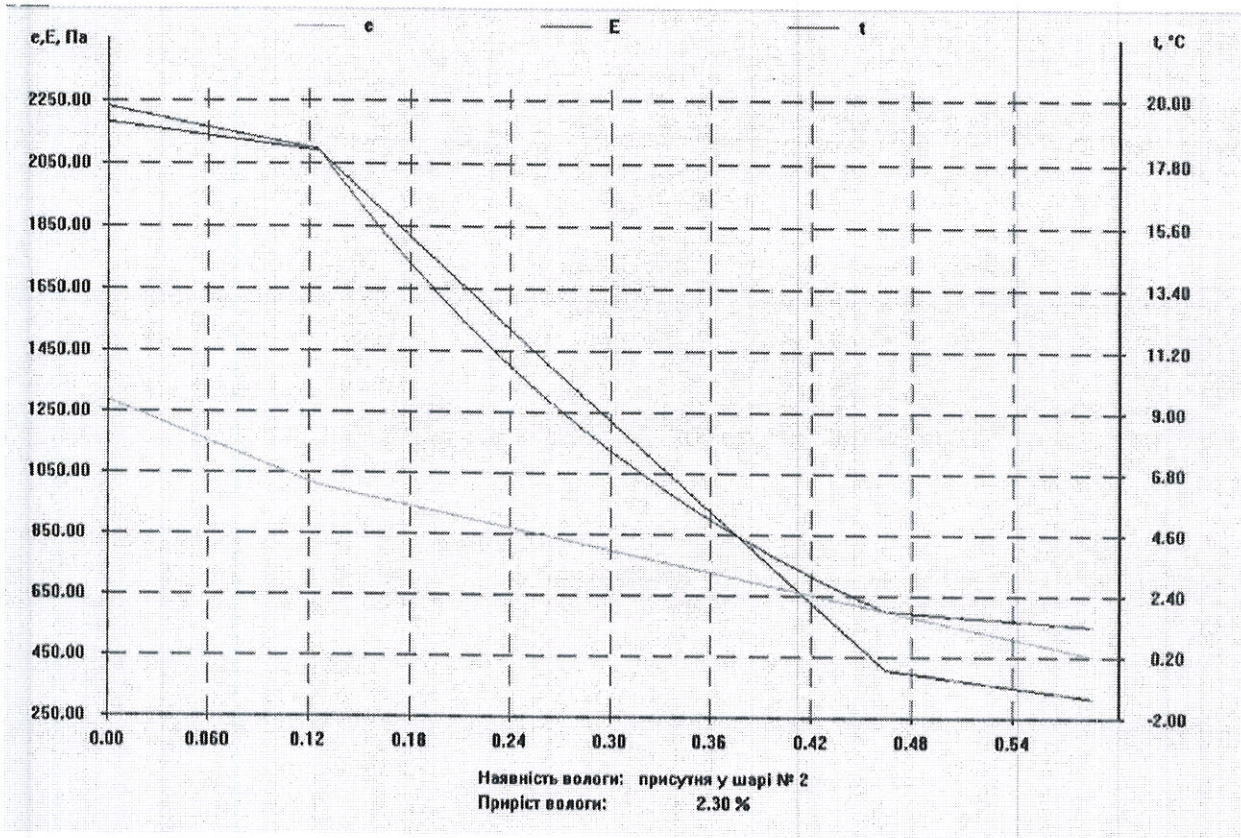
Таблиця *- Мінімально необхідна товщина теплоізоляційного шару зовнішніх стін житлових та громадських будинків*

Матеріал несучої стіни	Фракція крихти піноскла, мм	Насипна густина, м³/кг	Товщина засипки крихти піноскла "***НПП Технологія***", мм, в залежності від температурної зони України	
			I	II
Кладка з цегли глиняної звичайної або силікатної	20-40	80-85	210	170
	5-150	100-160	350	320

Температурне поле конструкції



Температурне поле фрагменту стінової конструкції (див. аркуш 10), як приклад, згідно таблиці (див. аркуш 10). Матеріал несучої стіни - кладка з цегли



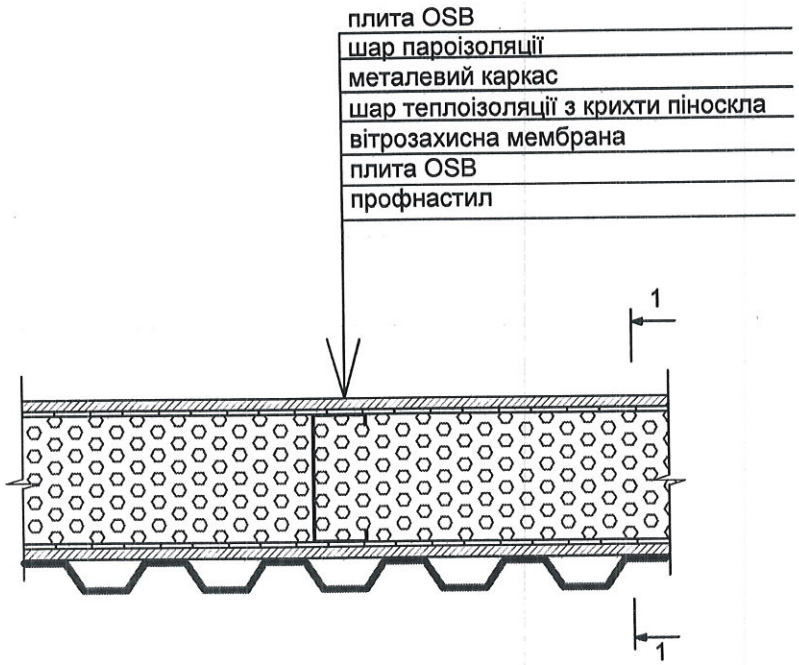
Товщина цокольної конструкції, м

На кресленні зображено розподіл:

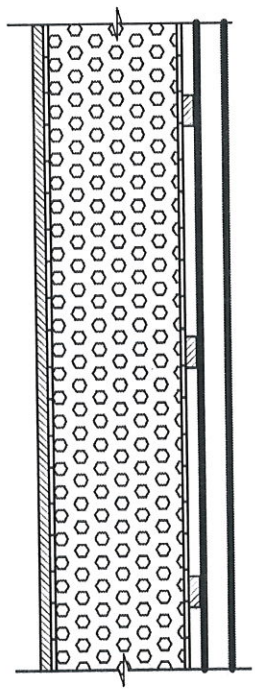
- *температури, t (°C) - синьою лінією;*
- *парціального тиску водяної пари, e (Па) - жовтою лінією;*
- *насиченої водяної пари, E (Па) - червоною лінією*

по перетину конструкції, що наведена на аркуші 10

Висновок: конденсація вологи а зимовий період в товщі конструкції відбувається, при цьому величина приросту вологи знаходиться в межах допустимих значень за діючими нормами

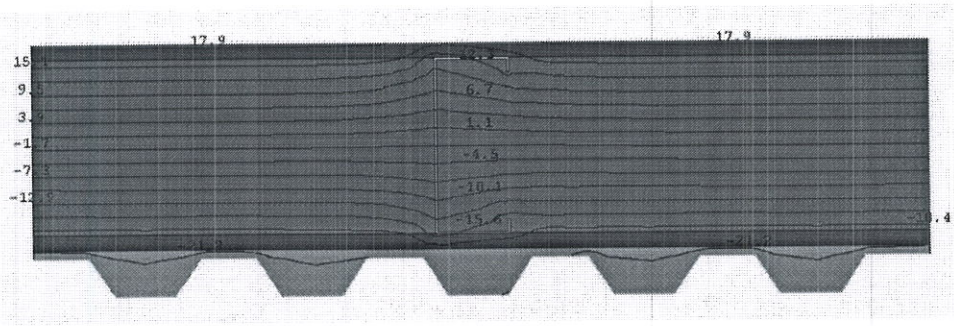


1-1



Примітка: утеплення стіни каркасного типу.

Температурне поле конструкції



Температурне поле фрагменту стінової конструкції (див. аркуш 13), як приклад, згідно таблиці (див. аркуш 15, 16).

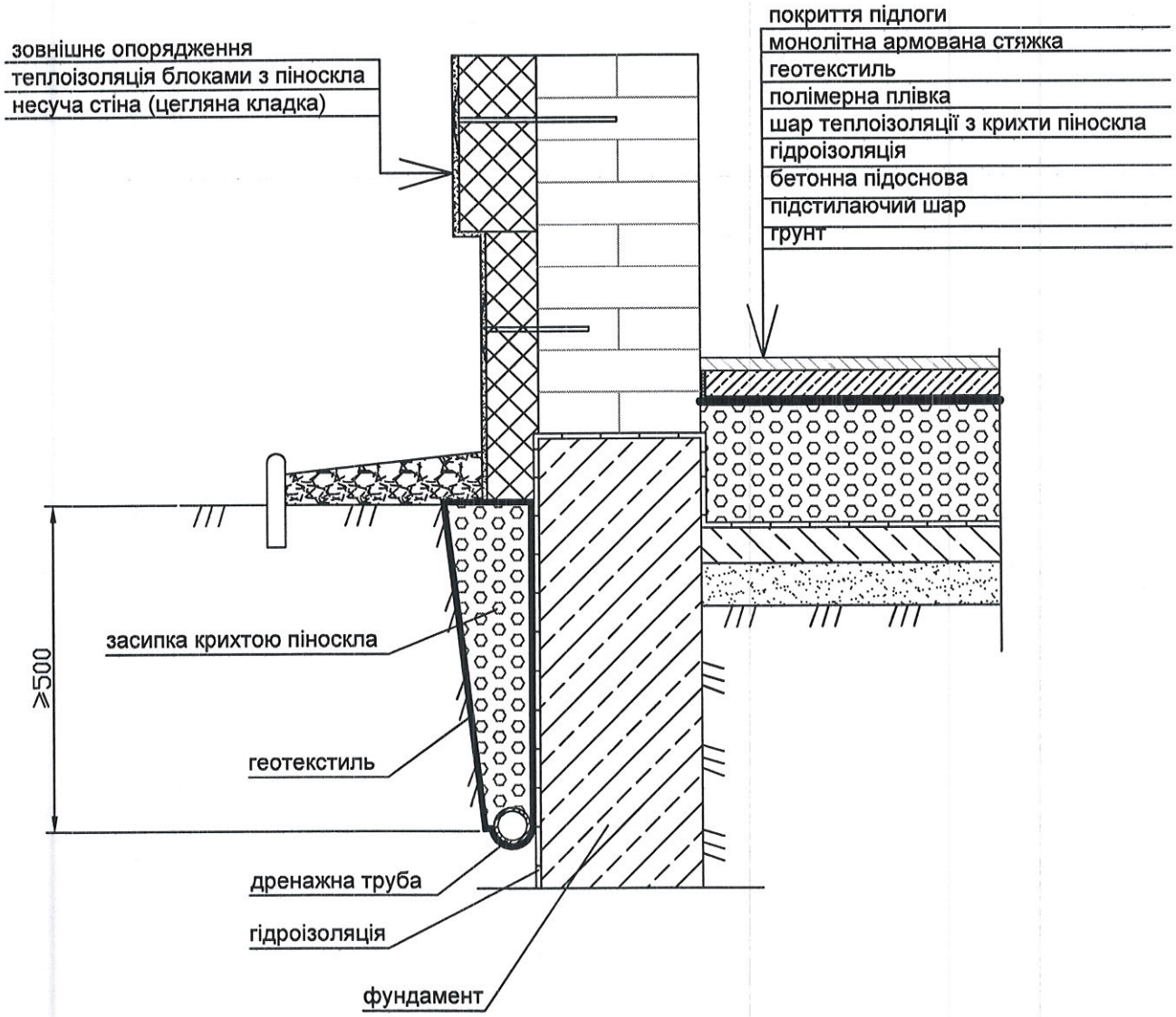
Таблиця *- Мінімально необхідна товщина теплоізоляційного шару зовнішніх стін житлових та громадських будинків*

Фракція крихти піноскла, мм	Насипна густина, м³/кг	Товщина засипки крихти піноскла "***НПП Технологія***", мм, в залежності від температурної зони України	
		I	II
20-40	80-85	230	200
5-150	100-160	390	330

Таблиця *- Мінімально необхідна товщина теплоізоляційного шару зовнішніх стін з опорядженням цеглою промислових будинків*

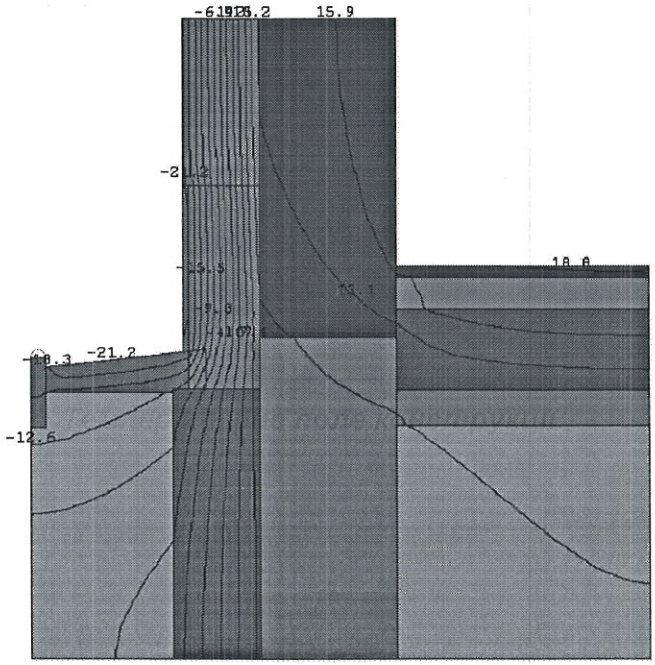
Фракція крихти піноскла, мм		Насипна густина, м³/кг	Товщина утеплювача "***НПП Технологія***", мм, в залежності від температурної зони України	
			I	II
для будинків з сухим і нормальним режимом	20-40	80-85	110	100
	5-150	100-160	180	160
для будинків з вологим і мокрим режимом	20-40	80-85	120	100
	5-150	100-160	200	170

Примітка. Розрахунок проводився з урахуванням впливу на розподіл температур елементів металевого каркасу стіни

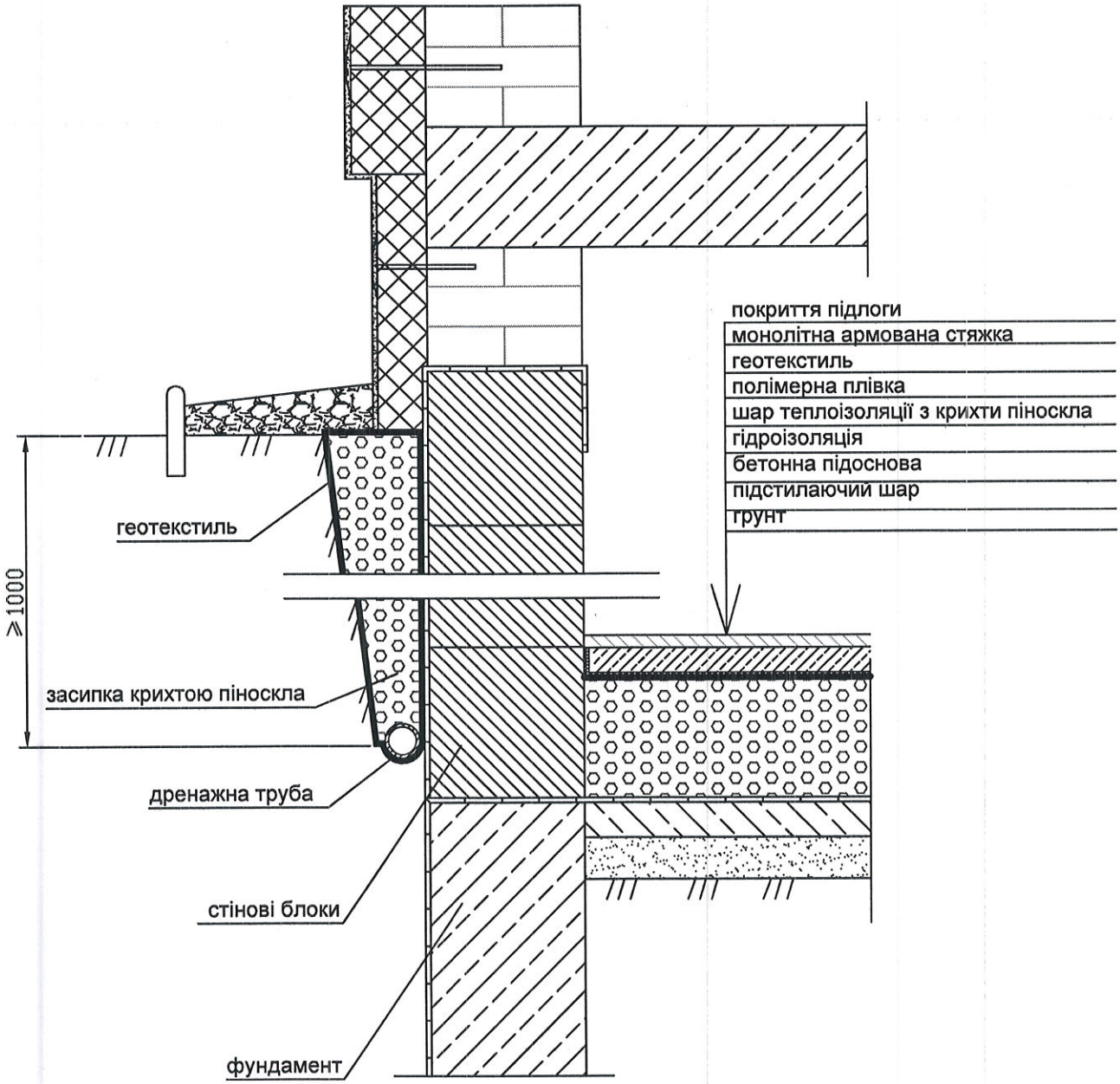


Примітка: утеплення цокільної конструкції.

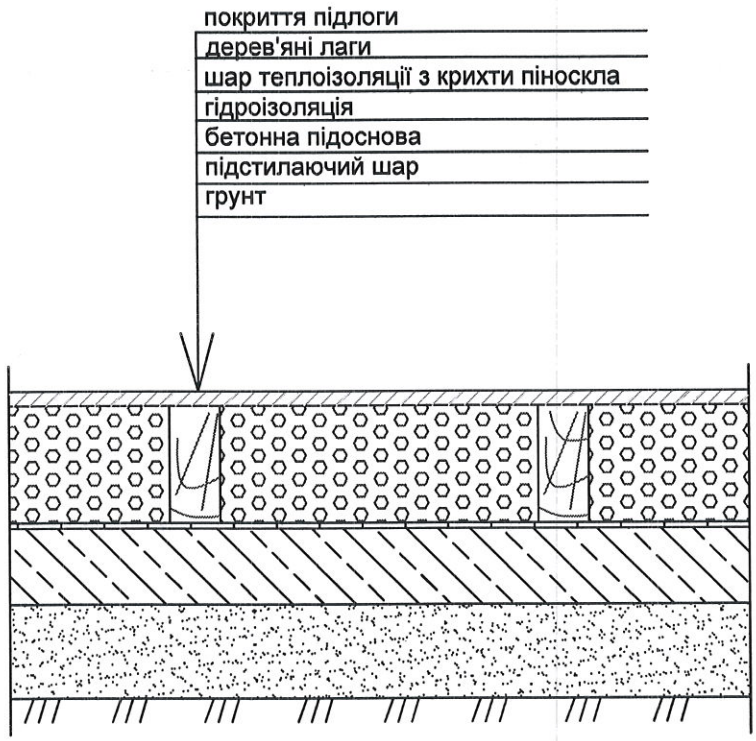
Температурне поле конструкції



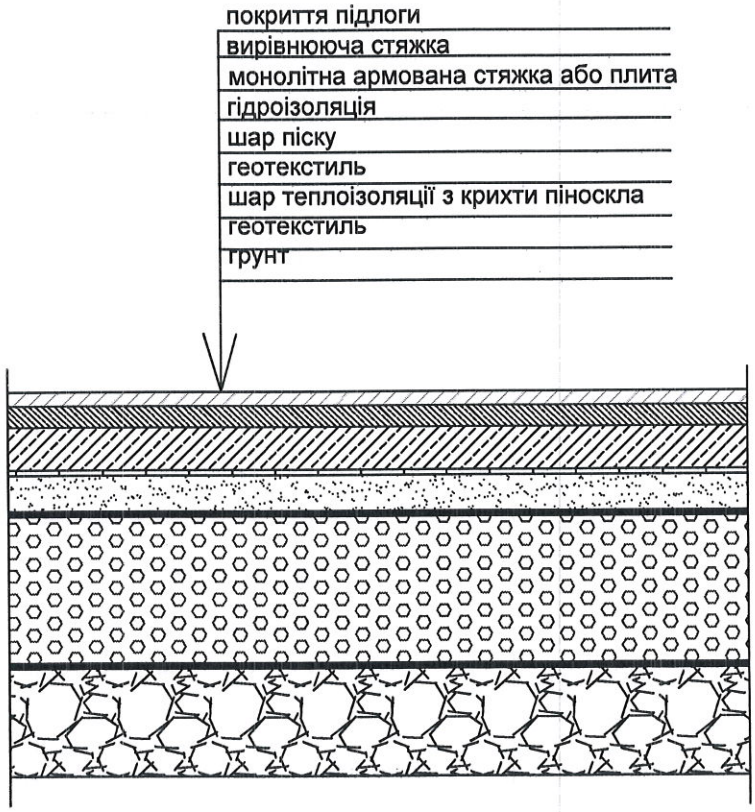
Температурне поле фрагменту стінової конструкції (див. аркуш 17)



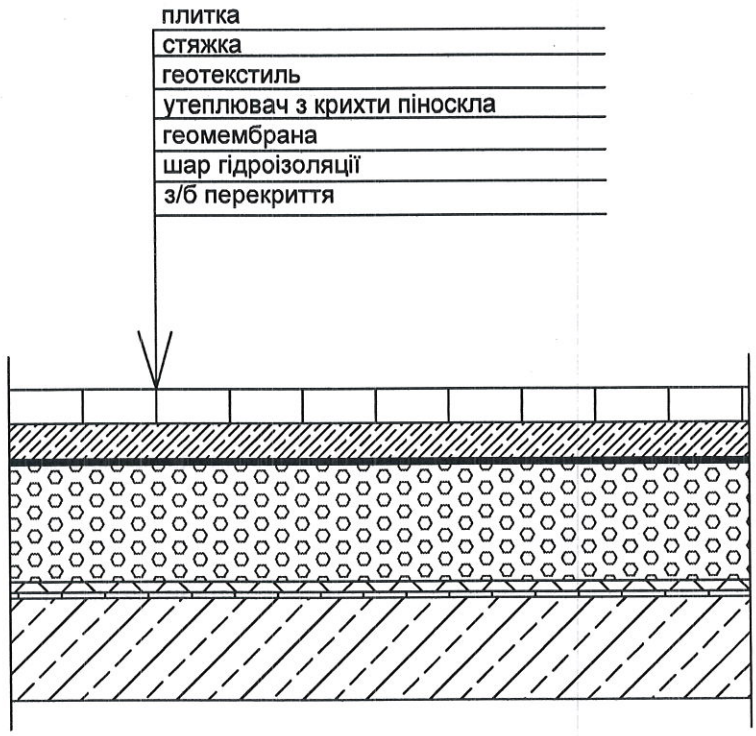
Примітка: утеплення підвалу.



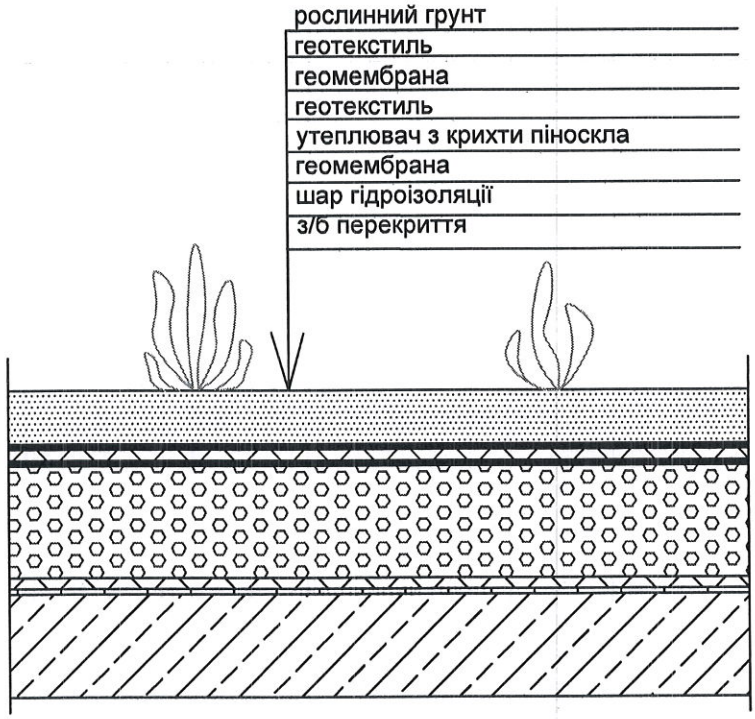
Примітка: утеплення підлоги на лагах.



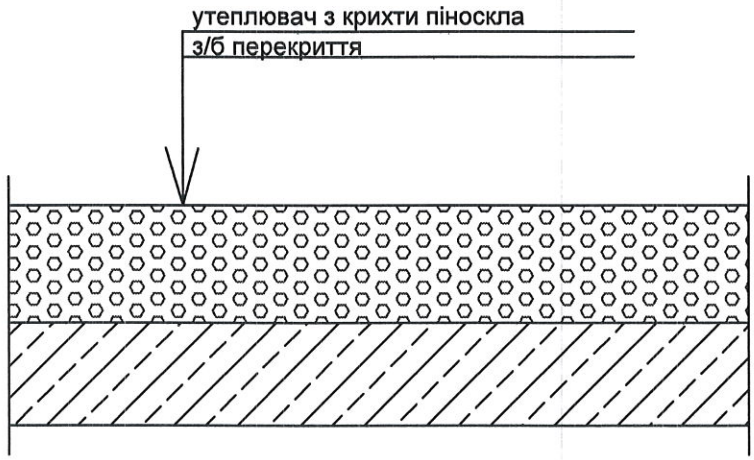
Примітка: утеплення підлоги по грунту на основі монолітної стяжки.



Примітка: утеплення суміщеного покриття на основі залізобетонної плити.



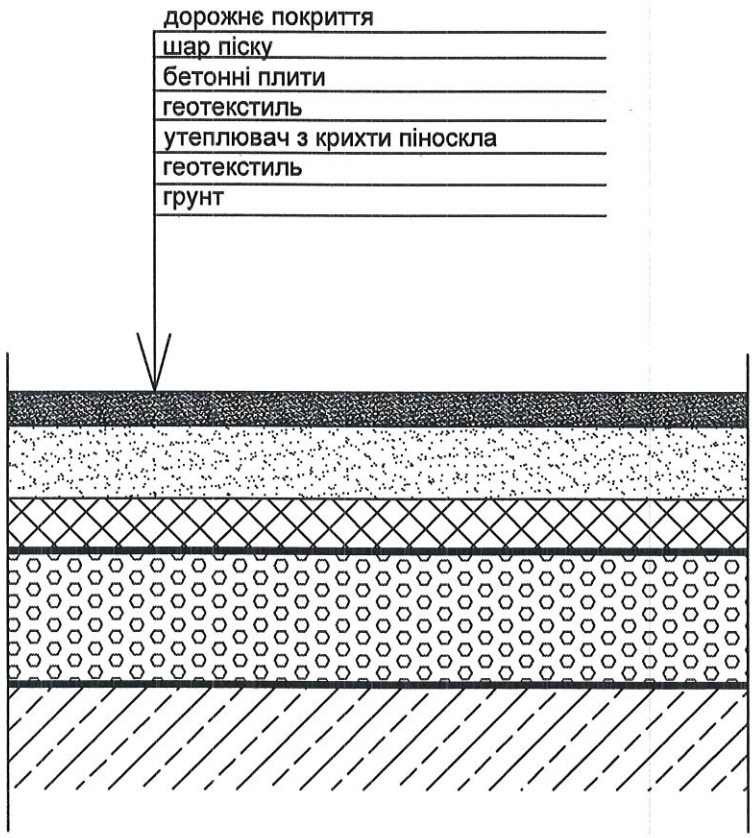
Примітка: утеплення суміщеного покриття на основі залізобетонної плити.

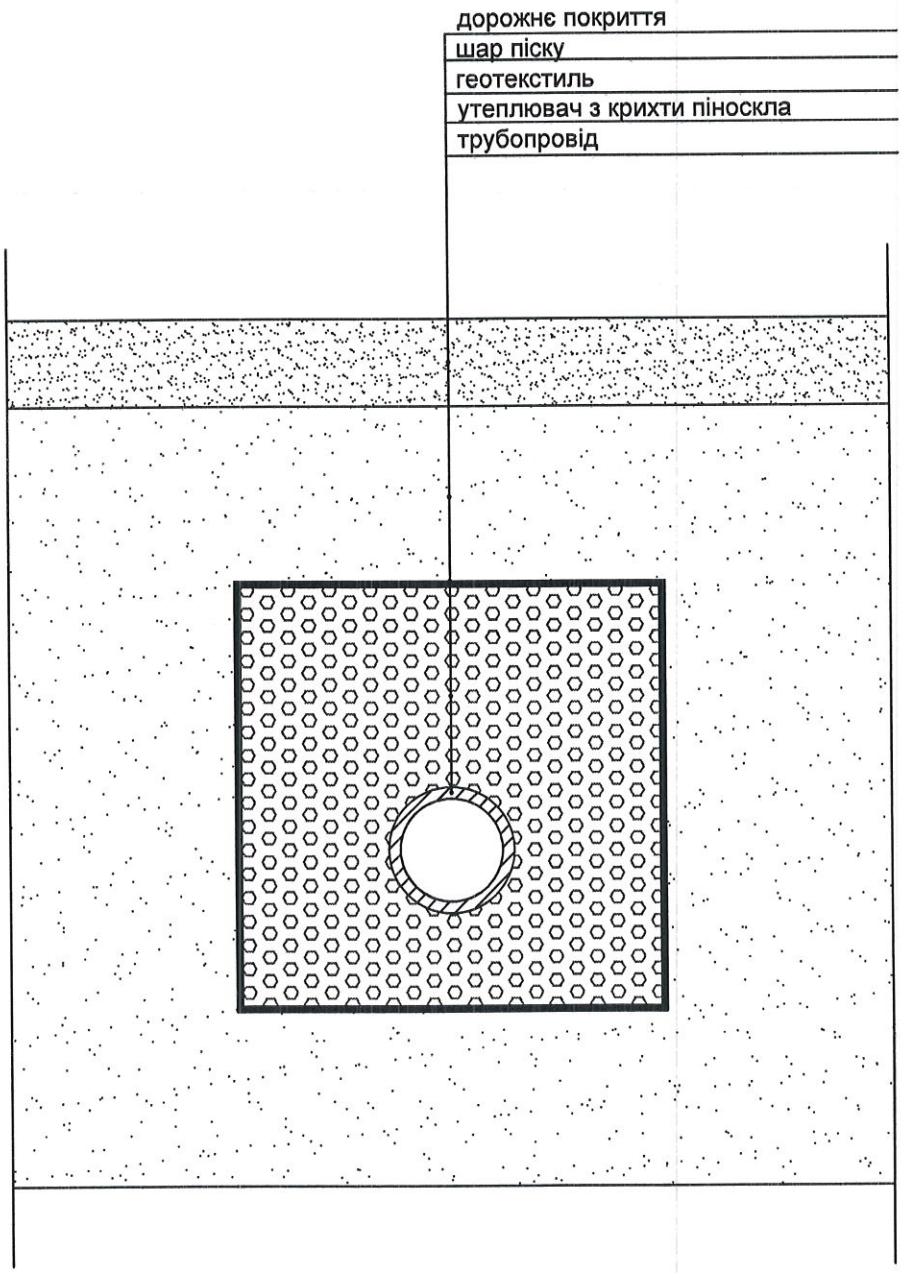


Примітка: утеплення перекриття неопалювального горища.

Таблиця *- Мінімально необхідна товщина теплоізоляційного шару зовнішніх огороджувальних конструкцій житлових будинків*

Фракція крихти піноскла, мм		Насипна густина, м³/кг	Товщина утеплювача "***НПП Технологія***", мм, в залежності від температурної зони України	
			I	II
Покриття і перекриття неопалювальних горищ	20-40	80-85	350	320
	5-150	100-160	590	530
Суміщені покриття	20-40	80-85	380	340
	5-150	100-160	640	580


дорожнє покриття
шар піску
бетонні плити
геотекстиль
утеплювач з крихти піноскла
геотекстиль
грунт



Примітка: утеплення трубопроводів.

ДОДАТКИ