



Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій” (ДП НДІБК)
03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2
Відділ будівельної фізики та енергоефективності



20167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 1
Всього 14

Дата
26.12.2022

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача відділу
будівельної фізики та енергоефективності
ДП НДІБК, канд. техн. наук



Олексієнко О.Б.

«26» грудня 2022 р.

ПРОТОКОЛ № 72К/22

**кваліфікаційних випробувань
з визначення терміну ефективної експлуатації на 50 умовних років
теплоізоляційного матеріалу піноскло ПС Стандарт виробництва
ТОВ «НПП Технологія»**

Виконавець: Відділ будівельної фізики та енергоефективності ДП НДІБК,
атестат про акредитацію № 20167 від 28.05.2021р.,
виданий Національним агентством з акредитації України
(м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2, ДП НДІБК)

Замовник: ТОВ «НПП Технологія»
адреса: 41100, Сумська обл., м. Шостка, вул. Гагаріна, 1
договір № 8240 від «03» травня 2022 р.

Київ 2022



Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій” (ДП НДІБК)
03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2
Відділ будівельної фізики та енергоефективності



20167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 2
Всього 14

Дата
26.12.2022

1. Підстави для проведення випробувань: Договір 8240 від «03» травня 2022 р.

2. Нормативні посилання: перелік нормативних документів, на які є посилання у цьому протоколі, наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Перелік нормативних документів

Позначення нормативних документів	Назви нормативних документів
ДБН В.2.6-31:2021	Теплова ізоляція та енергоефективність будівель
ТУ У В 2.7-26.1-34560391-0.14:2010	Вироби теплоізоляційні з піноскла. Технічні умови. Зміна № 1 від 01.04.2011 р. Зміна № 2 від 16.07.2014 р. Зміна № 3 від 27.04.2018 р.
ДСТУ Б В.2.7-38-95	Будівельні матеріали. Матеріали і вироби будівельні теплоізоляційні. Методи випробувань
ДСТУ Б В.2.7-182:2009	Будівельні матеріали. Методи визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності будівельних ізоляційних матеріалів у розрахункових та стандартних умовах
ДСТУ Б В.2.7-38-95 (ГОСТ 17177-94)	Будівельні матеріали. Матеріали і вироби будівельні теплоізоляційні. Методи випробувань
ДСТУ 4179-2003	Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови
ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99)	Матеріали і вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності і термічного опору при стаціонарному тепловому режимі.
ДСТУ EN 13190:2018 (EN 13190:2001, IDT)	Термометри зі шкалою
ДСТУ EN 45501:2007 (EN 45501:1992, IDT)	Прилади неавтоматичні зважувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань.
СОУ ДП НДІБК В.2.7-02495431-004:2020	Метод визначення терміну ефективної експлуатації теплоізоляційних матеріалів до 50 умовних років



3. Мета випробувань: визначення терміну ефективної експлуатації на 50 умовних років зразків теплоізоляційного матеріалу піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія».

4. Випробування проводились 09.05.2022 р. – 30.11.2022 р. згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.7-182:2009 та СОУ ДП НДІБК В.2.7-02495431-004:2020.

5. Зразки надані: ТОВ «НПП Технологія». Акт відбору зразків від 05.05.2022 р. Підготовка зразків до випробування проводилась з 09.05.2022 по 30.11.2022 р.

6. Зразки отримані 05.05.2022 р. та зареєстровані у журналі під № 21/22.

7. Результати візуального обстеження перед випробуваннями: якісний зовнішній вид, без дефектів та механічних пошкоджень, допускається на випробування.

	Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій” (ДП НДІБК) 03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2 Відділ будівельної фізики та енергоефективності	 20167 ДСТУ ISO/IEC 17025																																																					
Рівень документа ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ		Позначення ПРВ-217-8240.22-72К.22 Стор. 3 Всього 14 Дата 26.12.2022																																																					
<p>8. Тип та основні характеристики обладнання: перелік обладнання наведено у таблиці 2.</p> <p>Таблиця 2 – Тип і характеристики випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки</p>																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Назва випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки</th> <th rowspan="2">Заводський номер</th> <th colspan="2">Дата калібрування</th> <th rowspan="2">Номер свідоцтва</th> </tr> <tr> <th>Ост.</th> <th>Наступн.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Кліматична камера КТК-3000</td> <td>236103</td> <td>06.2021 07.2022</td> <td>06.2022 07.2023</td> <td>UA/24/210603/2432 КТ02059124222</td> </tr> <tr> <td>Установка для визначення теплопровідності будівельних матеріалів IT-7С згідно з ДСТУ Б В.2.7-105-2000, точність 3%</td> <td>04</td> <td>02.2022</td> <td>02.2023</td> <td>UA01№1135</td> </tr> <tr> <td>Ваги лабораторні Axis</td> <td>2024</td> <td>15.12.2021</td> <td>15.12.2022</td> <td>UA/35/211216/2895</td> </tr> <tr> <td>Неавтоматичний зважувальний прилад Днепровес</td> <td>74</td> <td>15.12.2021</td> <td>15.12.2022</td> <td>UA/35/211216/2900</td> </tr> <tr> <td>Машина випробувальна МРМ-5Т</td> <td>6087</td> <td>16.02.2022</td> <td>16.02.2023</td> <td>UA/34/220216/000458</td> </tr> <tr> <td>Психрометр МВ-4М з термометрами ТМ-6 згідно з ГОСТ 112-78, похибка вимірювань ±1%</td> <td>26431</td> <td>07.2021 08.2022</td> <td>07.2022 08.2023</td> <td>UA/24/210715/3233 КТ01059924222</td> </tr> <tr> <td>Термометр скляний ТН-8 (-80...+60°C)</td> <td>3871</td> <td>07.2021 08.2022</td> <td>07.2022 08.2023</td> <td>UA/24/210715/3228 КТ01059524222</td> </tr> <tr> <td>Барометр-анероїд БАММ-1</td> <td>101518</td> <td>04.02.2022</td> <td>04.02.2023</td> <td>UA/39/220204/0169</td> </tr> <tr> <td>Рулетка вимірювальна металева</td> <td>1</td> <td>20.01.2022</td> <td>20.01.2023</td> <td>UA/23/220120/000170</td> </tr> </tbody> </table>				Назва випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки	Заводський номер	Дата калібрування		Номер свідоцтва	Ост.	Наступн.	Кліматична камера КТК-3000	236103	06.2021 07.2022	06.2022 07.2023	UA/24/210603/2432 КТ02059124222	Установка для визначення теплопровідності будівельних матеріалів IT-7С згідно з ДСТУ Б В.2.7-105-2000, точність 3%	04	02.2022	02.2023	UA01№1135	Ваги лабораторні Axis	2024	15.12.2021	15.12.2022	UA/35/211216/2895	Неавтоматичний зважувальний прилад Днепровес	74	15.12.2021	15.12.2022	UA/35/211216/2900	Машина випробувальна МРМ-5Т	6087	16.02.2022	16.02.2023	UA/34/220216/000458	Психрометр МВ-4М з термометрами ТМ-6 згідно з ГОСТ 112-78, похибка вимірювань ±1%	26431	07.2021 08.2022	07.2022 08.2023	UA/24/210715/3233 КТ01059924222	Термометр скляний ТН-8 (-80...+60°C)	3871	07.2021 08.2022	07.2022 08.2023	UA/24/210715/3228 КТ01059524222	Барометр-анероїд БАММ-1	101518	04.02.2022	04.02.2023	UA/39/220204/0169	Рулетка вимірювальна металева	1	20.01.2022	20.01.2023	UA/23/220120/000170
Назва випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки	Заводський номер	Дата калібрування				Номер свідоцтва																																																	
		Ост.	Наступн.																																																				
Кліматична камера КТК-3000	236103	06.2021 07.2022	06.2022 07.2023	UA/24/210603/2432 КТ02059124222																																																			
Установка для визначення теплопровідності будівельних матеріалів IT-7С згідно з ДСТУ Б В.2.7-105-2000, точність 3%	04	02.2022	02.2023	UA01№1135																																																			
Ваги лабораторні Axis	2024	15.12.2021	15.12.2022	UA/35/211216/2895																																																			
Неавтоматичний зважувальний прилад Днепровес	74	15.12.2021	15.12.2022	UA/35/211216/2900																																																			
Машина випробувальна МРМ-5Т	6087	16.02.2022	16.02.2023	UA/34/220216/000458																																																			
Психрометр МВ-4М з термометрами ТМ-6 згідно з ГОСТ 112-78, похибка вимірювань ±1%	26431	07.2021 08.2022	07.2022 08.2023	UA/24/210715/3233 КТ01059924222																																																			
Термометр скляний ТН-8 (-80...+60°C)	3871	07.2021 08.2022	07.2022 08.2023	UA/24/210715/3228 КТ01059524222																																																			
Барометр-анероїд БАММ-1	101518	04.02.2022	04.02.2023	UA/39/220204/0169																																																			
Рулетка вимірювальна металева	1	20.01.2022	20.01.2023	UA/23/220120/000170																																																			
<p>9. Характеристика зразків та особливості поведінки під час випробувань.</p> <p>Зразок № 21/21 (21-1/22÷21-33/22) – зразки теплоізоляційного матеріалу піноскла ПС Стандарт у формі паралелепіпедів розмірами 300×300 мм товщиною 50 мм. в кількості 78 шт.</p> <p>Загальний вигляд зразків № 21/21 показано на рис. 1.</p>																																																							



Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій” (ДП НДІБК)
03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2
Відділ будівельної фізики та енергоефективності



20167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 4
Всього 14

Дата
26.12.2022



Рисунок 1 – Загальний вигляд зразка № 21/22 під час випробування

Загальний вигляд випробувальної установки наведено на рис. 2.

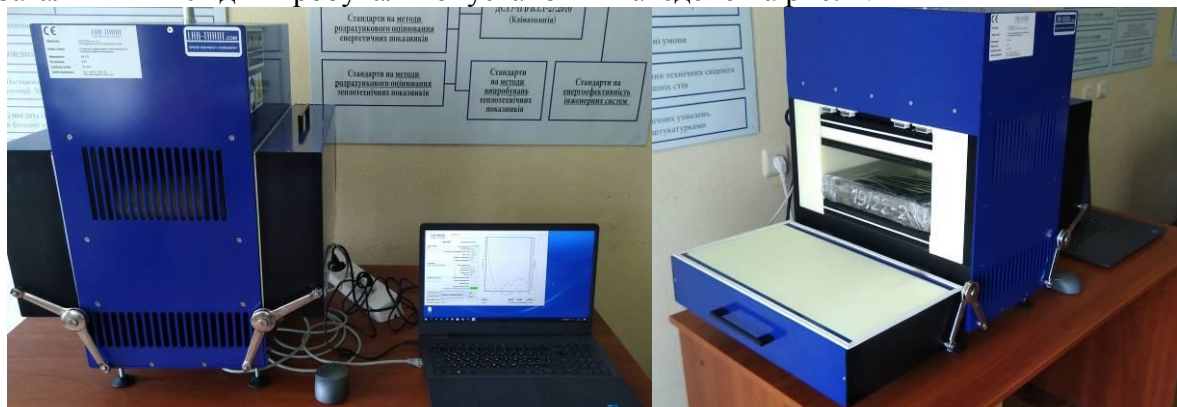


Рисунок 2 – Установка для визначення теплопровідності



10. Умови проведення випробувань:

$$t_{\text{в}} = +(22 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}, \varphi = (55 \pm 5) \%, P = 97,1-101,7 \text{ кПа.}$$

де $t_{\text{в}}$ – температура внутрішнього повітря в приміщенні, φ – вологість повітря в приміщенні, P – атмосферний тиск повітря в приміщенні.

10.1 Визначення терміну ефективної експлуатації матеріалів до 50 умовних років проводилося у відповідності з вимогами СОУ ДП НДІБК В.2.7-02495431-004:2020 та ДСТУ Б В.2.7-182.

Зразки, що підлягають випробуванням, зволожені до вологості $[(w_{\text{в}}+5) \pm 2]\%$ і запаяні в поліетиленові пакети, розміщують рівномірно по всьому робочому об'єму кліматичної

	Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій” (ДП НДІБК) 03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2 Відділ будівельної фізики та енергоефективності	 20167 ДСТУ ISO/IEC 17025
Рівень документа ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ	Позначення ПРВ-217-8240.22-72К.22	
	Стор. 5 Всього 14	Дата 26.12.2022
<p>камери із проміжками між ними так, щоб забезпечити рух повітряних потоків і виключити утворення застійних зон.</p> <p>Зразки піддають циклічному температурному впливу заморожування-відтавання-нагрівання: $t_3 = -22 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau_3 = 3 \text{ год.}$; $t_b = +20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau_b = 4 \text{ год.}$; $t_n = +60 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau_n = 16 \text{ год.}$;</p> <p>де, t_3, t_b, t_n – температури заморожування, відтавання та нагрівання зразків відповідно;</p> <p>τ_3, τ_b, τ_n – тривалість заморожування, відтавання та нагрівання зразків.</p> <p>Один цикл випробувань складається із заморожування-відтавання-нагрівання.</p> <p>Через кожних 10-ть циклів випробувань проводиться відбір зразків з подальшим визначенням їх показників теплопровідності в стандартних умовах та фіксуванням характеру зміни зовнішнього вигляду зразків.</p> <p>За результатами випробувань будується графік залежності теплопровідності від кількості циклів $\lambda(z)$.</p> <p>Чисельне значення показника ресурсу визначається за формулою:</p> $r = bx^* + \epsilon \quad (1)$ <p>де, x^* – найбільше значення кількості циклів, що відповідає лінійній ділянці зміни експлуатаційного теплофізичного параметра;</p> <p>b – тангенс кута нахилу залежності $\lambda(z)$;</p> <p>ϵ – довірча межа випадкової похибки результатів вимірювань для рівня забезпечуваності 95%.</p> <p>Термін ефективної експлуатації для теплоізоляційних матеріалів приймається не менше 50 умовних років, якщо після 100 циклів виконується умова:</p> $\frac{r}{\lambda_0} k_z \leq 0,2 \quad (2)$ $\frac{r}{\sigma_0^{10}} k_z \leq 0,15 \quad (3)$ $\frac{r}{\sigma_b} k_z \leq 0,15 \quad (4)$ <p>де, k_z – масштабний коефіцієнт, що враховує відповідність експериментальних циклів тепловологісним умовам експлуатації матеріалу в конструкції. $k_z = 5$ для конструкцій</p>		

	<p>Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій” (ДП НДІБК) 03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2 Відділ будівельної фізики та енергоефективності</p>	 20167 ДСТУ ISO/IEC 17025					
<p>Рівень документа ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ</p>		<p>Позначення ПРВ-217-8240.22-72К.22</p> <table border="1" data-bbox="1062 327 1520 416"> <tr> <td>Стор. 6</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Всього 14</td> <td>26.12.2022</td> </tr> </table>		Стор. 6	Дата	Всього 14	26.12.2022
Стор. 6	Дата						
Всього 14	26.12.2022						
<p>зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та для конструкцій із захисним опоряджувальним шаром, що розташовані між теплоізоляційним шаром та зовнішнім повітрям;</p> <p>λ_0 – теплопровідність в стандартних умовах, Вт/(м·К), при $T_c = +25 \pm 1^\circ\text{C}$;</p> <p>$\sigma_0^{10}$ – початкова міцність на стиск при 10% лінійній деформації, МПа;</p> <p>σ_b – початкова міцність при згині, МПа.</p> <p>Після циклів , що імітують вплив випадкових кліматичних факторів на експлуатаційний стан теплоізоляційного матеріалу в складі огорожувальних конструкцій у випадку ймовірних відмов конструкцій, виконується умова:</p> $k \leq 0,1 \quad (5)$ <p>Коефіцієнт урахування впливу кліматичної деструкції матеріалів в процесі експлуатації на їх теплопровідність, визначається за формулою:</p> $\kappa_\kappa = 1 + \frac{r}{\lambda_0} \cdot k_z \quad (6)$ <p>Кліматична камера для проведення циклічних кліматичних впливів наведена на рисунку 3.</p> <div data-bbox="336 1301 1369 1850"> </div> <p>Рисунок 3 – Кліматичні камери для проведення циклічних кліматичних впливів</p> <p>11 Результати випробувань зразків будівельного теплоізоляційного матеріалу піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія».</p>							



Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій” (ДП НДІБК)
03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2
Відділ будівельної фізики та енергоефективності



20167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 7
Всього 14

Дата
26.12.2022

Визначення терміну ефективної експлуатації проводився на основі оцінки наступних показників: – геометричні характеристики; – теплопровідність; – міцність на стиск при 10 % -й лінійній деформації; – міцність при згині.

11.1 За результатами візуального огляду дослідних фрагментів після проведення 100 циклів кліматичних впливів заморожування – відтавання – нагрівання встановлено, що зовнішній вигляд фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія» не змінюється – зміна геометричних розмірів зразків знаходиться в межах допустимих значень, візуально не встановлено зміни кольору та структури матеріалу.

Графік залежності теплопровідності виробів від кількості циклів наведений на рис. 4.

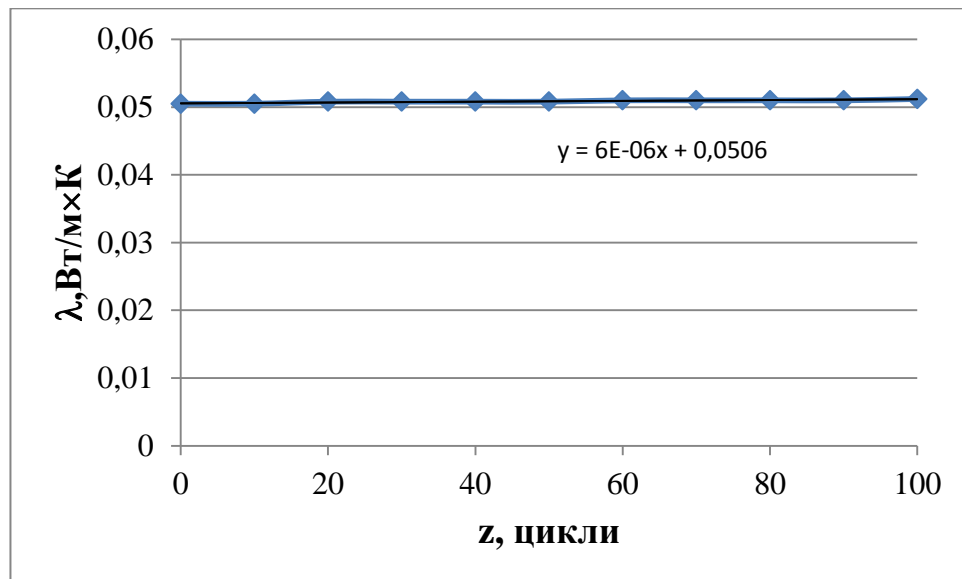


Рисунок 4 – Залежність теплопровідності від циклічних впливів

11.2 Залежність теплопровідності фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія» від кількості циклів заморожування–відтавання–нагрівання визначається за формулою:

$$\lambda(z) = 0,0506 + 0,0000006 \cdot z \quad (7)$$

Показник ресурсу, що визначається за формулою (1), становить $r = 0,0005$.

Виконується перевірка виконання умови за формулою (2):

$$\frac{r}{\lambda_0} \cdot k_z = \frac{0,0005}{0,0506} \cdot 5 = 0,049 \leq 0,2 \quad (8)$$



Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 8
Всього 14

Дата
26.12.2022

Коефіцієнт урахування впливу кліматичної деструкції матеріалів в процесі експлуатації на їх теплопровідність, визначається за формулою (3):

$$k_z = 1 + \left(\frac{0.0005}{0.0506} \right) \cdot 5 = 1.049 \quad (9)$$

Отже, умова за формулою (2) виконується, тобто термін ефективної експлуатації виробів становить не менше ніж 50 років.

11.3 На рисунку 5 наведено проведення випробування міцності на стиск при 10 % деформації зразків теплоізоляційного матеріалу піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія».

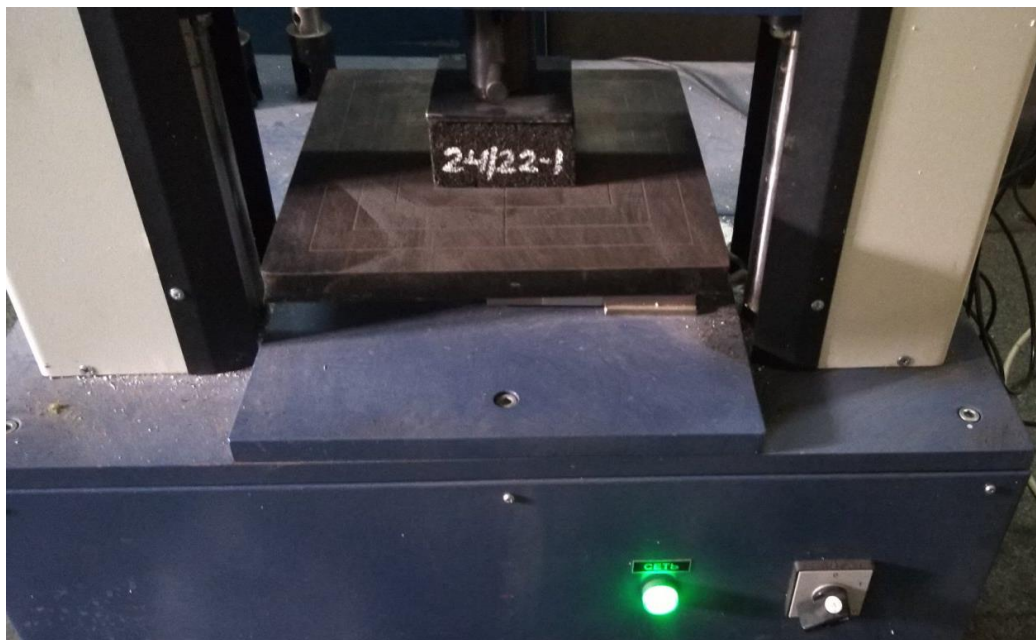


Рисунок 5 – Проведення випробування міцності на стиск при 10% деформації зразків теплоізоляційного матеріалу піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія»

Міцність на стиск при 10% деформації σ_{10} , кПа, обчислюють за формулою:

$$\sigma_{10} = 10^3 \cdot \frac{F_{10}}{A_0}, \quad (10)$$

де: F_{10} – навантаження при 10% деформації стиску, Н; A_0 – первісна площа поперечного перерізу зразка, мм².

В таблиці 3 наведено результати випробування міцності на стиск при 10 % деформації зразків теплоізоляційного матеріалу марки піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП

	Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій” (ДП НДІБК) 03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2 Відділ будівельної фізики та енергоефективності	 20167 ДСТУ ISO/IEC 17025			
Рівень документа ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ		Позначення ПРВ-217-8240.22-72К.22 Стор. 9 Всього 14 Дата 26.12.2022			
<p>Технологія» перед початком випробування (нульовий цикл) та через 60, 100 циклів кліматичних впливів.</p> <p>Таблиця 3 – Міцність на стиск при 10% деформації σ_{10}, кПа зразків теплоізоляційного матеріалу марки піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія»</p>					
Но- мер цик- лу	Номер зразка	Густина, кг/м ³	Значення σ_{10} , кПа	Середнє значення σ_{10} , кПа	Рівень міцності при стиску при 10% лінійній деформації відповідно до ТУ не менше 0,07 МПа 70 кПа
0	21-1/22 21-2/22 21-3/22	126,33 121,08 121,25	80,10 80,12 80,09	80,1	+
60	21-10/22 21-11/22 21-12/22	124,53 127,50 123,93	80,0 80,0 70,9	80,0	+
100	21-25/22 21-26/22 21-27/22	121,57 121,28 121,28	70,8 70,8 70,9	70,9	+
<p>Залежність міцності на стиск при 10% деформації зразків теплоізоляційного матеріалу марки піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія» від кількості циклів заморожування–відтавання–нагрівання визначалась за формулою:</p>					
$\sigma^{10}(z) = -0,00932z + 8,166. \quad (11)$					
<p>Показник ресурсу, що визначається за формулою (1), становить $r = 0,23$.</p>					
<p>Виконується перевірка виконання умови за формулою (2):</p>					
$\frac{0,23}{8,166} \cdot 5 = 0,14 \leq 0,15 \quad (12)$					
<p>Залежність міцності на стиск при 10% деформації від циклічних впливів наведено на рисунку 6.</p>					



Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 10
Всього 14

Дата
26.12.2022

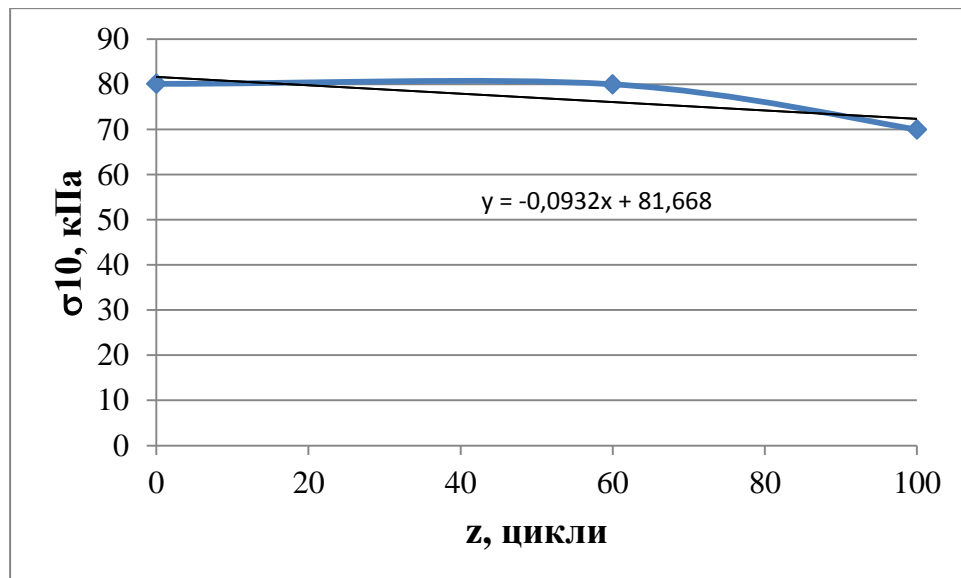


Рисунок 6 – Залежність міцності на стиск при 10% деформації від циклічних впливів зразків теплоізоляційного матеріалу марки піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія»

11.4 На рисунку 7 наведено проведення випробування міцність при дії зосередженого навантаження (міцність при згині) зразків піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія» та типову експериментальну залежність навантаження (зусилля) від деформації зосередженого навантаження (переміщення).

Випробування міцності при згині проведено при діаметрі опор 80 ± 30 мм та відстані між опорами рівній 200 мм.



Рисунок 7 – Проведення випробування та типова експериментальна залежність міцності при згині зразків піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія»



Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій” (ДП НДІБК)
03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2
Відділ будівельної фізики та енергоефективності



20167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 11
Всього 14

Дата
26.12.2022

Міцність при дії зосередженого навантаження (міцність при згині) σ_b обчислюється за формулою:

$$\sigma_b = 3 \cdot 10^3 \cdot \frac{F_m \cdot L}{2 \cdot b \cdot d^2}, \quad (13)$$

де F_m – максимальна сила, що прикладена Н; L – відстань між валиками опори, мм; b – ширина випробувального зразка, мм; d – товщина випробувального зразка, мм.

В таблиці 4 наведено результати випробування міцності при дії зосередженого навантаження (міцності при згині) зразків перед початком випробування (нульовий цикл) та через 60 та 100 циклів кліматичних впливів.

Таблиця 4 – Міцність при дії зосередженого навантаження (міцність при згині) σ_b , кПа зразків піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія»

Номер циклу	Номер зразка	Значення σ_b , кПа	Середнє значення σ_b , кПа	Відповідність ТУ, не менше 0,4 МПа
0	21-72/22	116,05	45,35	+
	21-69/22	116,00		
	21-68/22	124,00		
60	21-38/22	122,00	41,47	+
	21-37/22	121,20		
	21-38/22	121,20		
100	21-17/22	121,40	40,74	+
	21-18/22	120,48		
	21-26/22	120,54		

Залежність міцності при згині теплоізоляційного матеріалу піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія» від кількості циклів заморожування–відтавання–нагрівання визначалась за формулою:

$$\sigma_b(z) = 45,057 - 0,0476 \cdot z. \quad (14)$$

Показник ресурсу, що визначається за формулою (1), становить $r = 0,856$.

Виконується перевірка виконання умови за формулою (2):

$$\frac{0,856}{45,057} \cdot 5 = 0,10 \leq 0,15 \quad (15)$$



Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 12
Всього 14

Дата
26.12.2022

Залежність міцності при згині від циклічних впливів наведено на рисунку 8.

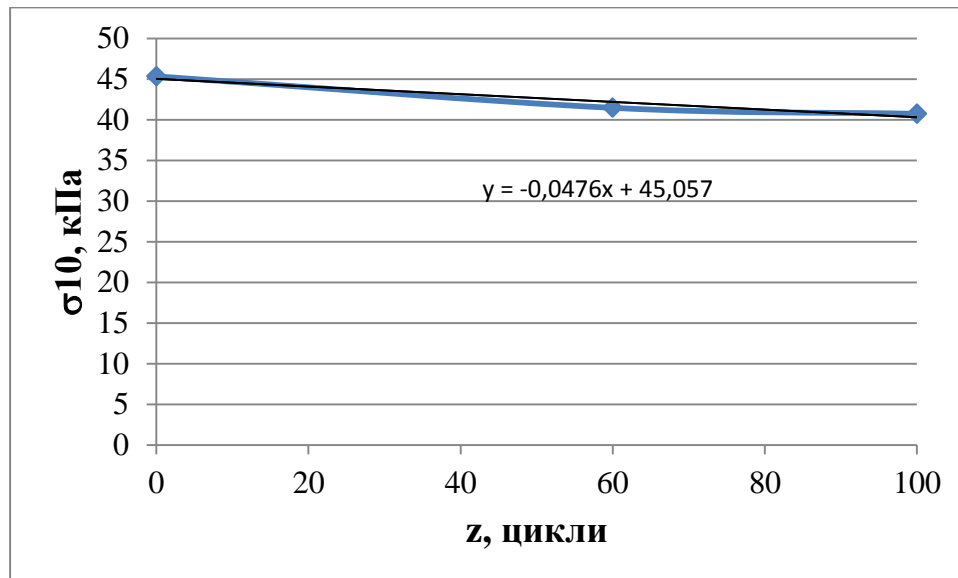


Рисунок 8 – Залежність міцності при згині від циклічних впливів

11.5 Стійкість експлуатаційних показників теплоізоляційного матеріалу марки піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія» до впливу кліматичної вологи та впливу сонячного опромінення. На рисунку 9 зображено дослідні зразки № 21/22 під час опромінення.



Рисунок 9 – Загальний вигляд дослідних зразків теплоізоляційного матеріалу марки піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія» під час опромінення



Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій” (ДП НДІБК)
03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2
Відділ будівельної фізики та енергоефективності



20167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 13
Всього 14

Дата
26.12.2022

Після 60 зразки, що піддаються випробуванням, ділять на дві партії (не менше ніж по 5 штук в кожній) зволожують на протязі 28 діб, надалі їх поділяють та висушують (рис. 10) в двох температурних режимах: а) $+(20 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$; б) $-(5 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ та піддають ультрафіолетовому випромінюванню упродовж 5 діб тривалістю по 8 год та визначається для цих зразків λ_0 – теплопровідність в стандартних умовах, Вт/(м·К), при $T_c = +25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$.



Рисунок 10 – Зволоження дослідних зразків теплоізоляційного матеріалу марки піноскла
ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія»



Рисунок 11 – Висушування дослідних зразків в двох температурних режимах



Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій” (ДП НДІБК)
03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2
Відділ будівельної фізики та енергоефективності



20167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-8240.22-72К.22

Стор. 14
Всього 14

Дата
26.12.2022

Після опромінення спостерігалась незначна зміна кольору зразків.

Після 60 циклів: Для партії, що висушувалась в температурному режимі $+ (20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ $\lambda_{60} = 0,0507 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$.

Для партії, що висушувалась в температурному режимі $- (5 \pm 1) ^\circ\text{C}$ $\lambda_{60} = 0,0507 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$.

Таблиця 5 – Результати випробувань теплоізоляційного матеріалу на стійкість до впливу кліматичної вологи та сонячного опромінення

Номер циклу	Номер зразка	Температура сушки, $^\circ\text{C}$	Середня теплопровідність в початковому стані	Середня теплопровідність після кліматичних впливів	Найбільше значення критерію	Нормативна характеристика, не більше	Відповідність
60	21/22	+20	0,0504	0,0507	0,003	0,1	+
	21/22	-5	0,0504	0,0507	0,003		+

Отже, умови за формулами (2-5) виконуються, тобто термін ефективної експлуатації виробів становить не менше ніж 50 років.

Узагальнені дані за результатами випробувань терміну ефективної експлуатації зразків будівельного теплоізоляційного матеріалу марки піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія» наведені в таблиці 6.

Таблиця 6 – Результати випробувань терміну ефективної експлуатації матеріалів

Матеріал	Середня густина, $\text{кг}/\text{м}^3$	$\frac{r}{\lambda_0} k_z \leq 0,2$	$\frac{r}{\sigma_0} k_z \leq 0,15$	$\frac{r}{\sigma_b} k_z \leq 0,15$	$k \leq 0,1$	Термін ефективної експлуатації
піноскло ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія»	118,17	$0,05 \leq 0,2$	$0,14 \leq 0,15$	$0,10 \leq 0,15$	+	не менше ніж 50 років

12 Висновки: термін ефективної експлуатації зразків теплоізоляційного матеріалу піноскла ПС Стандарт виробництва ТОВ «НПП Технологія» становить 50 умовних років.

Завідувач лабораторії

О.Б. Олексієнко

Протокол випробувань стосується тільки зразків, підданих випробуванням.
Цей протокол не можна повністю або частково відтворювати, тиражувати і розповсюджувати.
Протокол складається з дванадцяти сторінок.