



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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 1
Всього 15

Дата
24.06.2021

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача відділу будівельної
фізики та енергоефективності
ДП НДІБК, к.т.н.

О. Б. Олексієнко

«24» червня 2021 р.

ПРОТОКОЛ № 87к/21

кваліфікаційних випробувань

з визначенням терміну ефективної експлуатації до 50 умовних років теплоізоляційних
плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА,
виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина

Виконавець: Відділ будівельної фізики та енергоефективності ДП НДІБК,
атестат акредитації №20167 від «28» травня 2021 р.
виданий Національним агентством з акредитації України
(м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2, ДП НДІБК)

Замовник: ТОВ «ПЛАТО-ПЛЮС»
49024, м. Дніпро, провулок Універсальний, 6, офіс 204
договір № 7607 від «23» грудня 2020р.

Київ 2021



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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 2
Всього 15

Дата
24.06.2021

1. Підстава для випробувань: договір № 7607 від «23» грудня 2020р.

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.2.6-31:2016	Теплова ізоляція будівель
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 45501:2017 (EN 45501:2015, IDT)	Метрологічні аспекти неавтоматичних зважувальних приладів.
ДСТУ Б В.2.6-189:2013	Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель
СОУ ДП НДІБК В.2.7-02495431-004:2020	Метод визначення терміну ефективної експлуатації теплоізоляційних матеріалів до 50 умовних років

3. Мета випробувань: проведення випробувань з визначенням терміну ефективної експлуатації 50 умовних років теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина.

4. Випробування проводились 21.01.2021 р. – 21.06.2021 р. згідно з вимогами СОУ ДП НДІБК В.2.7-02495431-004:2020 та ДСТУ Б В.2.7-182:2009 за адресою: м. Київ, вул. М. Кривоноса 2.

5. Зразки надані: ТОВ «ПЛАТО-ПЛЮС». Акт відбору зразків від 06.01.2021 р. Підготовка зразків до випробування проводилась з 06.01.2021 по 21.01.2021 р.

6. Зразки отримані 06.01.2021 р. та зареєстровані у журналі під № 3/21 (3-1/21 ÷ 3-51/21).

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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 3
Всього 15

Дата
24.06.2021

8. Тип та основні характеристики випробувального обладнання та засобів виміральної техніки, за допомогою яких фіксувалися параметри оточуючого середовища під час випробувань, наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Тип і характеристики випробувального обладнання та засобів виміральної техніки

Назва випробувального обладнання та засобів виміральної техніки	Заводський номер	Дата калібрування		Номер свідоцтва
		Остання	Наступна	
Установка для визначення теплопровідності будівельних матеріалів ІТ-7С згідно з ДСТУ Б В.2.7-105-2000, точність 3%	04	02.2021	02.2022	UA01№1135
Камера теплової обробки НРС-222	3585060	06.2020	06.2021	UA/24/200618/2 919
Камера кліматична Nema TV-100	173491	06.2020	06.2021	UA/24/200618/ 2916
Кліматична камера ФОЙТРОН 3101-01	1157	06.2020	06.2021	UA/24/200618/2 918
Гігрометр психрометричний ВІТ-1	Д816	07.2020	07.2021	UA/24/200720/ 3470
Психрометр аспіраційний МВ-4М	26431	07.2020	07.2021	UA/24/200720/3 468
Термометр лабораторний ТЛ, похибка вимірювань $\pm 0,1$ °С	3871	07.2020	07.2021	UA/24/200720/3 467
Барометр-анероїд БАММ-1	101518	01.2021	01.2022	UA/35/201217/ 9936
Неавтоматичний зважувальний прилад Днепровес	74	12.2020	12.2021	UA/35/201217/9 929
Рулетка вимірвальна металева	1	01.2021	01.2022	UA/23/210125/0 00198
Штангенциркуль, ШЦ-I згідно ДСТУ ГОСТ 166:2009	078538	09.2020	09.2021	UA/200903 /002437
Машина випробувальна МРМ-5Т	6087	02.2021	02.2022	UA/34/210217/0 00481

9. Характеристика зразків та особливості поведінки під час випробувань.

Визначення терміну ефективної експлуатації до 50 умовних років теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина здійснювалось на зразках у вигляді паралелепіпедів розмірами 300×300 (± 1) мм товщиною (100 ± 1) мм у кількості 51 шт. № 3/21 (3-1/21 ÷ 3-51/21).



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



21799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 4
Всього 15

Дата
24.06.2021

Загальний вигляд випробуваних зразків показано на рис. 1.

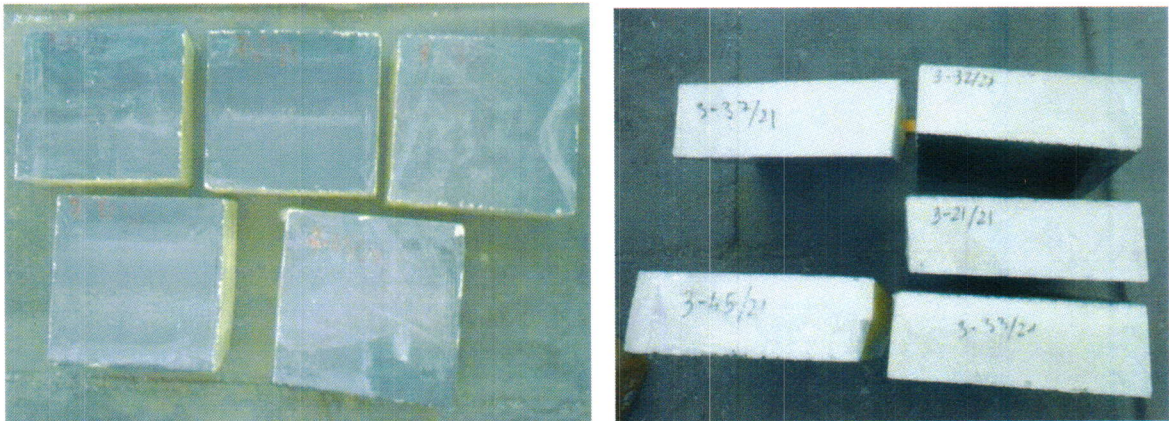


Рисунок 1 – Загальний вигляд досліджуваних зразків 3/21

Загальний вигляд випробувальної установки наведено на рис. 2.

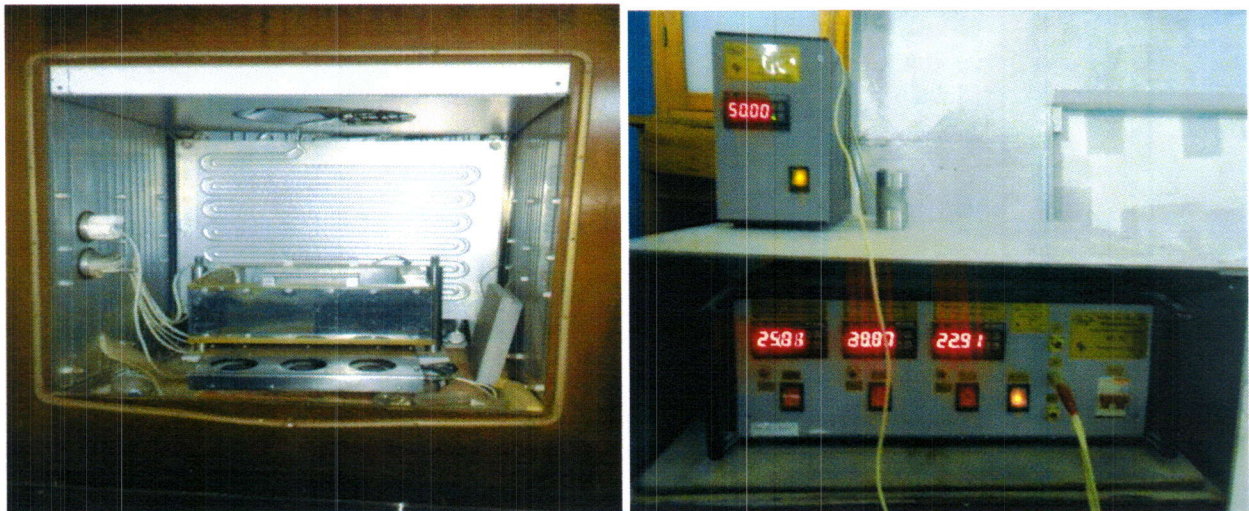


Рисунок 2 – Установка для визначення теплопровідності згідно з ДСТУ Б В.2.7-105-2000
(ГОСТ 7076-99)

10. Умови проведення випробувань:

$$t_b = +(21 \pm 1)^\circ\text{C}, \varphi = (55 \pm 5) \%, P = 97,1-101,7 \text{ кПа.}$$

де t_b – температура внутрішнього повітря в приміщенні, φ – вологість повітря в приміщенні, P – атмосферний тиск повітря в приміщенні.

10.1 Визначення терміну ефективної експлуатації матеріалів 50 умовних років проводилося у відповідності з вимогами СОУ ДП НДІБК В.2.7-02495431-004:2020 та ДСТУ Б В.2.7-182:2009. Зразки, що підлягають випробуванням, зволожені до вологості



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



21799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 5
Всього 15

Дата
24.06.2021

$[(w_B+5)\pm 2]\%$ і запаяні в поліетиленові пакети, розміщують рівномірно по всьому робочому об'єму кліматичної камери із проміжками між ними так, щоб забезпечити рух повітряних потоків і виключити утворення застійних зон.

Зразки піддають циклічному температурному впливу заморожування-відтавання-нагрівання: $t_3 = -22 \pm 1$ °C, $\tau_3 = 3$ год.; $t_B = +20 \pm 2$ °C, $\tau_B = 4$ год.; $t_H = +60 \pm 1$ °C, $\tau_H = 16$ год.;

де, t_3, t_B, t_H – температури заморожування, відтавання та нагрівання зразків відповідно;

τ_3, τ_B, τ_H – тривалість заморожування, відтавання та нагрівання зразків.

Один цикл випробувань складається із заморожування-відтавання-нагрівання.

Через кожних 10-ть циклів випробувань проводиться відбір зразків з подальшим визначенням їх показників теплопровідності в стандартних умовах та фіксуванням характеру зміни зовнішнього вигляду.

За результатами випробувань будується графік залежності теплопровідності від кількості циклів $\lambda(z)$.

Чисельне значення показника ресурсу визначається за формулою:

$$r = bx^* + \varepsilon \quad (1)$$

де, x^* – найбільше значення кількості циклів, що відповідає лінійній ділянці зміни експлуатаційного теплофізичного параметра;

b – тангенс кута нахилу залежності $\lambda(z)$;

ε – довірча межа випадкової похибки результатів вимірювань.

Термін ефективної експлуатації для теплоізоляційних матеріалів приймається не менше 50 умовних років, якщо після 100 циклів виконується умова:

$$\frac{r}{\lambda_0} k_z \leq 0,2 \quad (2)$$

$$\frac{r}{\sigma_0^{10}} k_z \leq 0,15 \quad (3)$$

$$\frac{r}{\sigma_b} k_z \leq 0,15 \quad (4)$$

де, k_z – масштабний коефіцієнт, що враховує відповідність експериментальних циклів тепловологісним умовам експлуатації матеріалу в конструкції. $k_z = 5$ для конструкцій



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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 6
Всього 15

Дата
24.06.2021

зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та для конструкцій із захисним опоряджувальним шаром, що розташовані між теплоізоляційним шаром та зовнішнім повітрям;

λ_0 – теплопровідність в стандартних умовах, Вт/(м·К), при $T_c = +25 \pm 1^\circ\text{C}$;

σ_0^{10} – початкова міцність на стиск при 10% лінійній деформації, МПа;

σ_b – початкова міцність при згині, МПа.

Після 60 циклів 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 в двох температурних режимах: а) $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$; б) $(-5 \pm 1)^\circ\text{C}$ 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 $T_c = +25 \pm 1^\circ\text{C}$.

Після циклів, що імітують вплив випадкових кліматичних факторів на експлуатаційний стан теплоізоляційного матеріалу в складі огорожувальних конструкцій (вплив кліматичної вологи та сонячного опромінення) у випадку ймовірних відмов конструкцій, виконується умова:

$$k \leq 0,1 \quad (5)$$

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

$$\kappa_k = 1 + \frac{r}{\lambda_0} \cdot k_z \quad (6)$$

Кліматичні камери для проведення циклічних кліматичних впливів наведена на рисунку 3.



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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 7
Всього 15

Дата
24.06.2021



Рисунок 3 – Кліматичні камери для проведення циклічних кліматичних впливів

11 Результати випробувань зразків теплоізоляційного матеріалу з поліізоціанурату Баудер ППР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина.

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 теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ППР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина не змінюється – зміна геометричних розмірів зразків знаходиться в межах допустимих значень, візуально не встановлено зміни кольору та структури матеріалу.

11.2 Залежність теплопровідності теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ППР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина від кількості циклів заморожування–відтавання–нагрівання визначалась за формулою:

$$\lambda(z) = 0,0229 + 0,000005 \cdot z. \quad (7)$$

Показник ресурсу, що визначається за формулою (1), становить $r = 0,0003$.



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



21799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 8
Всього 15

Дата
24.06.2021

Виконується перевірка виконання умови за формулою (2):

$$\frac{r}{\lambda_0} k_z = \frac{0,0003}{0,023} \cdot 5 = 0,06 \leq 0,2 \quad (8)$$

Залежність теплопровідності від циклічних впливів наведено на рисунку 4.

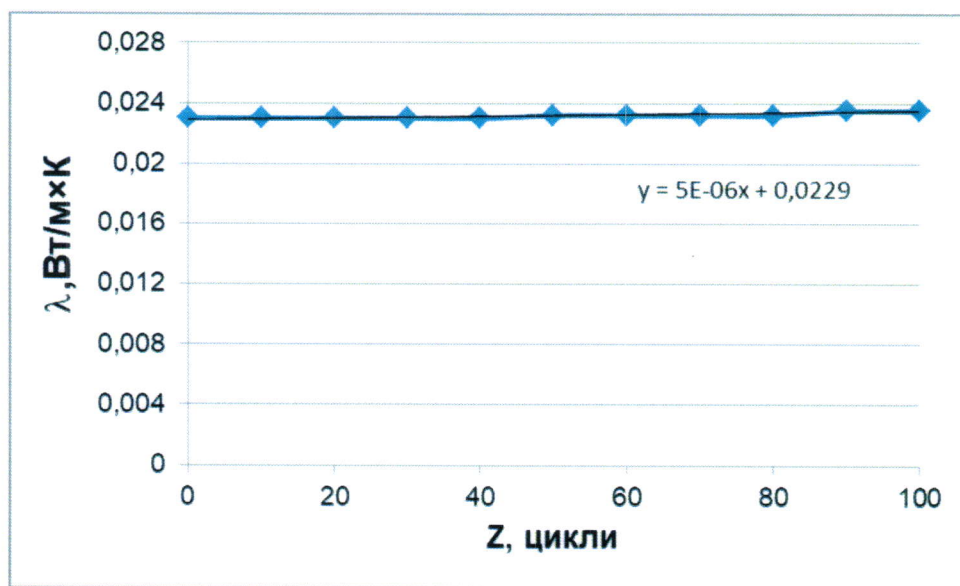


Рисунок 4 – Графік залежності теплопровідності від циклічних впливів

Коефіцієнт урахування впливу кліматичної деструкції матеріалів в процесі експлуатації на їх теплопровідність, визначається за формулою (6):

$$\kappa_k = 1 + \frac{r}{\lambda_0} \cdot k_z = 1 + \frac{0,0003}{0,023} \cdot 5 = 1,06 \quad (9)$$

11.3 На рисунку 5 наведено проведення випробування міцності на стиск при 10 % деформації теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмБХ і Ко. КГ, Німеччина та типову експериментальну залежність навантаження (зусилля) від деформації стиску (переміщення).



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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 9
Всього 15

Дата
24.06.2021

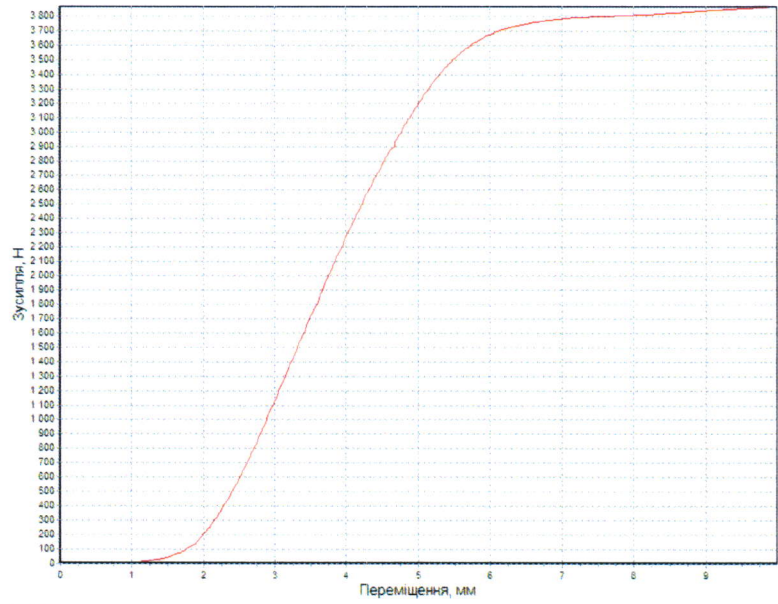


Рисунок 5 – Проведення випробування та типова експериментальна залежність міцності на стиск при 10% деформації зразків теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина

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, мм^2 .

В таблиці 3 наведено результати випробування міцності на стиск при 10 % деформації зразків теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина перед початком випробування (нульовий цикл) та через 60 та 100 циклів кліматичних впливів.



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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 10
Всього 15

Дата
24.06.2021

Таблиця 3 – Міцність на стиск при 10% деформації σ_{10} , кПа теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмБХ і Ко. КГ, Німеччина

Номер циклу	Номер зразка	Значення σ_{10} , кПа	Середнє значення σ_{10} , кПа	Густина, кг/м ³
0	3-3а/21	174,00	169,77	30,00
	3-3б/21	174,00		30,00
	3-7а/21	161,33		28,66
60	3-36а/20	170,22	165,92	30,44
	3-36б/20	170,22		30,44
	3-33а/20	157,33		26,88
100	3-17а/21	165,30	166,64	29,11
	3-17б/21	165,30		29,11
	3-20в/21	169,33		29,77

Залежність міцності на стиск при 10% деформації теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмБХ і Ко. КГ, Німеччина від кількості циклів заморожування–відтавання–нагрівання визначалась за формулою:

$$\sigma^{10}(z) = 165,25 - 0,0339 \cdot z \quad (7)$$

Показник ресурсу, що визначається за формулою (1), становить $r = 2,03$.

Виконується перевірка виконання умови за формулою (2):

$$\frac{2,03}{169,77} \cdot 5 = 0,06 \leq 0,15 \quad (8)$$

Залежність міцності на стиск при 10% деформації від циклічних впливів наведено на рисунку 6.



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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 11

Всього 15

Дата

24.06.2021

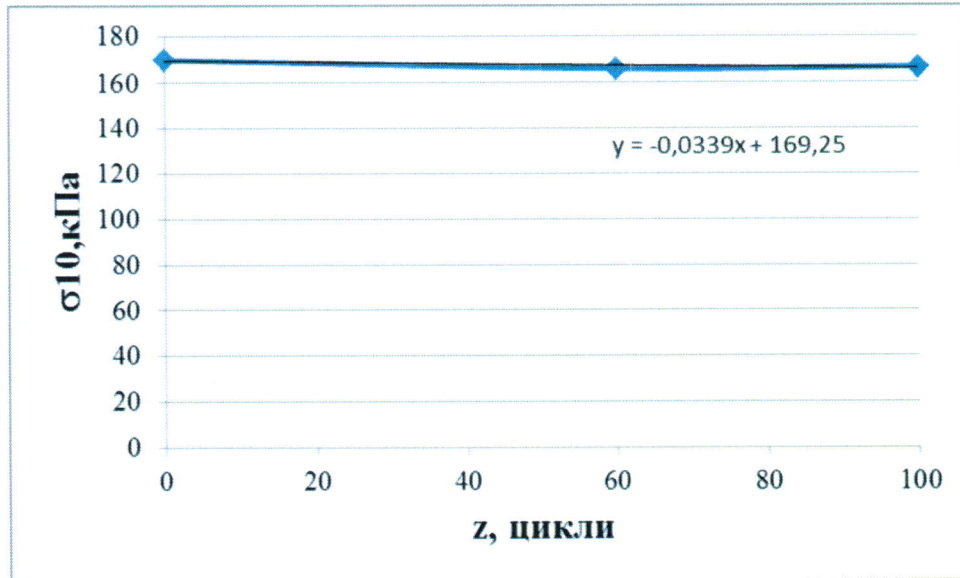


Рисунок 6 – Залежність міцності на стиск при 10% деформації від циклічних впливів

11.4 На рисунку 6 наведено проведення випробування міцність при згині зразків теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмБХ і Ко. КГ, Німеччина 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.



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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 12
Всього 15

Дата
24.06.2021

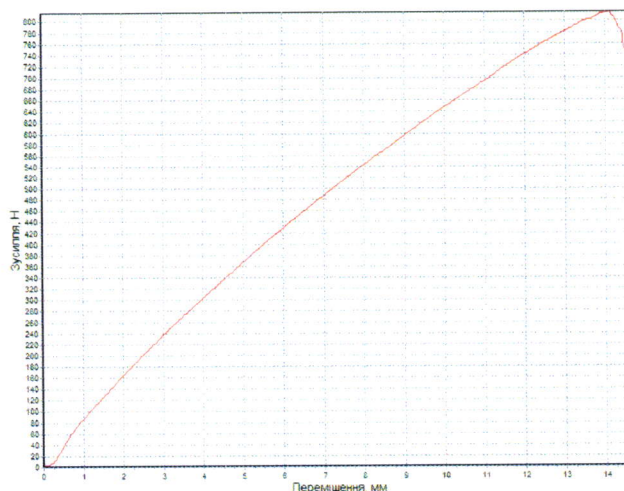
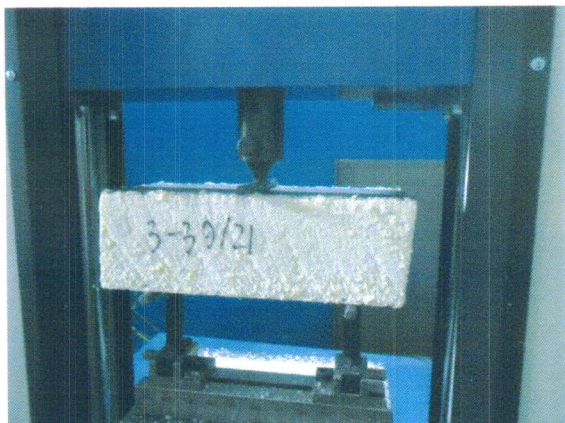


Рисунок 7 – Проведення випробування та типова експериментальна залежність міцності при згині зразків теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ППР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина

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

формулою:

$$\sigma_b = 3 \cdot 10^3 \cdot \frac{F_m \cdot L}{2 \cdot b \cdot d^2}, \quad (8)$$

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.



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



21799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ	Позначення ПРВ-217-7607.20-87К.21	
	Стор. 13 Всього 15	Дата 24.06.2021

Таблиця 4 – Міцність при дії зосередженого навантаження (міцність при згині) σ_b , кПа зразків теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина

Номер циклу	Номер зразка	Значення σ_b , кПа	Середнє значення σ_b , кПа	Середня густина, кг/м ³
0	3-1/21	158,00	160,00	24,88
	3-2/20	160,00		30,00
	3-3/21	162,00		30,00
60	3-43/21	158,00	153,46	28,88
	3-48/21	144,00		28,22
	3-39/21	162,00		30,00
100	3-9/21	158,00	152,66	30,00
	3-29/21	150,00		30,66
	3-30/21	150,00		28,88

Залежність міцності при згині зразків теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина від кількості циклів заморожування–відтавання–нагрівання визначалась за формулою:

$$\sigma_b(z) = 159,44 - 0,0762 \cdot z. \quad (7)$$

Показник ресурсу, що визначається за формулою (1), становить $r = 4,6$.

Виконується перевірка виконання умови за формулою (2):

$$\frac{4,6}{160,00} \cdot 5 = 0,143 \leq 0,15 \quad (8)$$

Залежність міцності при згині від циклічних впливів наведено на рисунку 7.



Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 14
Всього 15

Дата
24.06.2021

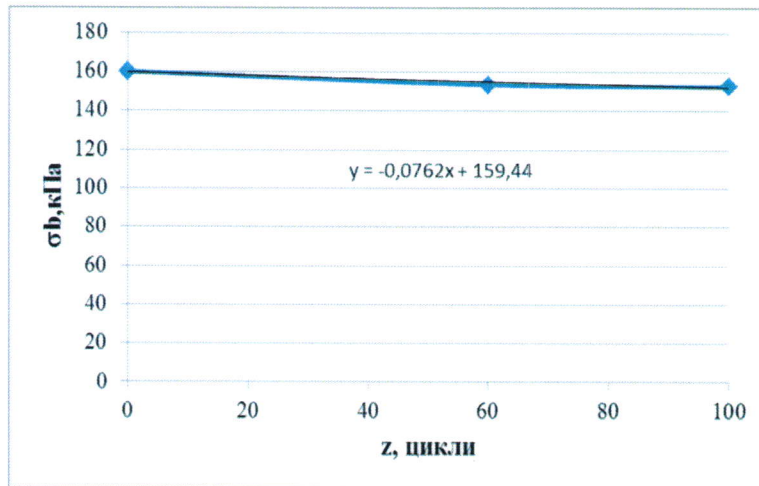


Рисунок 8 – Залежність міцності при згині від циклічних впливів

11.5 Стійкість експлуатаційних показників зразків теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмБХ і Ко. КГ, Німеччина до впливу кліматичної вологи та впливу сонячного опромінення. Загальний вигляд зразків під час опромінення зображено на рисунку 9.

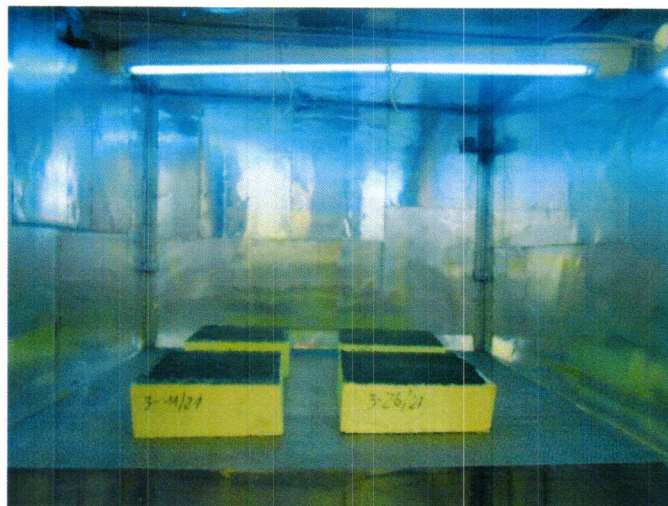


Рисунок 9 – Загальний вигляд зразків під час опромінення

Для зразків, що висушувалась в температурному режимі $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$, $\lambda_{60} = 0,028 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$.

Для зразків, що висушувалась в температурному режимі $(-5 \pm 1)^\circ\text{C}$, $\lambda_{60} = 0,027 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$.

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



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



2Т799
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7607.20-87К.21

Стор. 15
Всього 15

Дата
24.06.2021

Номер зразка	Температура сушки, °С	Середня теплопровідність в початковому стані	Середня теплопровідність після кліматичних впливів	Найбільше значення критерію	Нормативна характеристика, не більше	Відповідність
3-11/21	+20	0,023	0,028	0,005	0,1	+
3-26/21	-5	0,023	0,027	0,004		+

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 теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина наведені в таблиці 6.

Таблиця 6 – Результати випробувань терміну ефективної експлуатації теплоізоляційного матеріалу

Матеріал	Середня густина, кг/м ³	$\frac{r}{\lambda_0} k_z \leq 0,2$	$\frac{r}{\sigma_0^{10}} k_z \leq 0,15$	$\frac{r}{\sigma_b} k_z \leq 0,15$	$k \leq 0,1$	Термін ефективної експлуатації
плити з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина	28,99	0,06 ≤ 0,2	0,06 ≤ 0,15	0,143 ≤ 0,15	+	не менше ніж 50 років

12 Висновки: термін ефективної експлуатації теплоізоляційних плит з поліізоціанурату Баудер ПІР ФА, виробництва ПАУЛЬ БАУДЕР ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина становить не менше ніж 50 умовних років.

Завідувач лабораторії
будівельної теплотехніки та акустики
ДП НДІБК, к.т.н.

О.Б. Олексієнко

Відповідальний виконавець:
Інженер I категорії

Л. Ю. Вергун

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