



Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій" (ДП НДІБК)  
03680, м. Київ-37, вул. І.Клименка, 5/2



№ 17  
ДП НДІБК

Вид документа

**ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ**

Позначення

ПРВ-217-6252.18-36к.19

Стор. 1  
Всього 9

Дата  
25.06.2019



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

..... П.О. Павлюк

"25" червня 2019 р.

### **ПРОТОКОЛ № 36к/19**

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER. Фасад

Виконавець: Випробувальний відділ будівельної фізики та енергоефективності  
Державного науково-дослідного інституту будівельних конструкцій  
Атестат акредитації №2Т167, виданий 24 вересня 2018 р.  
Національним Агентством з акредитації України

Замовник: **ТОВ "Сен-Гобен Будівельна Продукція Україна"**  
Адреса: 03038, м. Київ, вул. Нововокзальна, буд. 2

Київ-2019 р.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 36к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад

Позначення

ПРВ-217-6252.18-36к.19

Стор. 2  
Всього 9

Дата  
25.06.2019

1. Підстава для випробувань: Договір № 6252 від 23.08.2019 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.2.6-31:2016	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 Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99)	Матеріали і вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності і термічного опору при стаціонарному тепловому режимі.
ДСТУ Б В.2.7-167:2008	Будівельні матеріали. Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому. Загальні технічні умови (EN 13162:2001, NEQ)

3. Мета випробувань: проведення випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад.

4. Вироби для випробувань відібрано представниками Замовника.

5. Документація, згідно з якою виготовлено вироби для випробування: технічна документація підприємства-виробника.

6. Призначення матеріалу, що випробовувався: утеплення огорожувальних конструкцій будівель житлового, громадського та промислового призначень, які експлуатуються в I-II температурних зонах України (згідно ДБН В. 2.6-31).

7. Опис та ідентифікація випробувальних виробів: на випробування отримано будівельний теплоізоляційний матеріал з мінеральної вати марки ISOVER Фасад – 6 упаковок.

8. Дата реєстрації – 18.09.2018 р.

9. Зразки, що випробувалися, зареєстровані під № 337.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа <b>ПРОТОКОЛ № 36к/19</b> кваліфікаційних випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад	Позначення ПРВ-217-6252.18-36к.19	
	Стор. 3 Всього 9	Дата 25.06.2019

10. Результати візуального обстеження виробів перед випробуванням: якісний зовнішній вид, без дефектів та механічних пошкоджень, допускається на випробування.

11. Випробування проводились згідно з ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076), ДСТУ Б В.2.7-182:2009.

12. Дата проведення випробувань – 24.09.2018 р. – 04.06.2019 р..

13. Умови проведення випробувань:

$t_{в} = +(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$ ,  $\phi = (50 \pm 10) \%$ ,  $P = 97,1-101,7$  кПа.

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

13.1 Визначення терміну ефективної експлуатації матеріалів проводилося у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.7-182.

Зразки, що підлягають випробуванням, 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:  $t_{з} = -22 \pm 1 ^\circ\text{C}$ ,  $\tau_{з} = 3$  год.;  $t_{в} = +20 \pm 2 ^\circ\text{C}$ ,  $\tau_{в} = 4$  год.;  $t_{н} = +60 \pm 1 ^\circ\text{C}$ ,  $\tau_{н} = 6$  год.;

де,  $t_{з}$ ,  $t_{в}$ ,  $t_{н}$  – температури заморожування, відтавання та нагрівання зразків відповідно;

$\tau_{з}$ ,  $\tau_{в}$ ,  $\tau_{н}$  – тривалість заморожування, відтавання та нагрівання зразків.

Один цикл випробувань складається із заморожування-відтавання-нагрівання.

Через кожних 10-ть циклів випробувань проводився 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  $\lambda(z)$ ;

$\varepsilon$  – довірча межа випадкової похибки результатів вимірювань.



Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 36к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад

Позначення

ПРВ-217-6252.18-36к.19

Стор. 4  
Всього 9

Дата  
25.06.2019

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

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

де,  $k_z$  – масштабний коефіцієнт, що враховує відповідність експериментальних циклів тепловологісним умовам експлуатації матеріалу в конструкції.  $k_z = 3$  за наявності шару матеріалу між теплоізоляційним шаром та зовнішнім повітрям;

$\lambda_0$  – теплопровідність в стандартних умовах, Вт/(м·К), при  $T_c = +25 \pm 1^\circ\text{C}$ .

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

$$\kappa_k = 1 + \frac{r}{\lambda_0} \cdot k_z \quad (3)$$

### 13.2 Визначення розрахункових значень теплопровідності матеріалів

Розрахункові значення теплопровідності матеріалів визначалися по формулі:

$$\lambda_A = \lambda_{10}(w_A) \cdot \kappa_k \cdot \kappa_m + \sigma, \quad (4)$$

$$\lambda_B = \lambda_{10}(w_B) \cdot \kappa_k \cdot \kappa_m + \sigma, \quad (5)$$

де:  $\lambda_A$  – теплопровідність матеріалу в розрахункових умовах А, Вт/(м·К);

$\lambda_{10}(w_A)$  – експериментальне значення теплопровідності матеріалу при температурі  $+10^\circ\text{C}$  та при вологості  $w_A$ , Вт/(м·К);

$\lambda_B$  – теплопровідність матеріалу в розрахункових умовах В, Вт/(м·К);

$\lambda_{10}(w_B)$  – експериментальне значення теплопровідності матеріалу при температурі  $+10^\circ\text{C}$  та при вологості  $w_B$ , Вт/(м·К);

$\kappa_k$  – коефіцієнт урахування впливу кліматичної деструкції матеріалів в процесі експлуатації;

$\kappa_m$  – коефіцієнт урахування впливу якості будівельно-монтажних робіт на зміну теплопровідності матеріалу. Для матеріалів з міцністю на стиск 0,035 МПа та більше при 10 %-й деформації приймається 1; для матеріалів з міцністю на стиск менше ніж 0,035 МПа при 10 %-й деформації приймається 1,1;

$\sigma$  – середньоквадратичне відхилення експериментальних значень.



Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 36к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад

Позначення

ПРВ-217-6252.18-36к.19

Стор. 5  
Всього 9

Дата  
25.06.2019

#### 14. Характеристика виробів

Визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад здійснювалось на попередньо вирізаних фрагментах у вигляді паралелепіпедів розмірами 300×300 мм товщиною 100±1 мм у кількості 30 шт. (№337/1-337/30).

Загальний вигляд випробувальної установки та фрагментів наведено на рис.1-2.



Рисунок 1 – Установка для визначення теплопровідності згідно з ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99)



Рисунок 2 – Випробувальні фрагменти досліджу



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 36к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад

Позначення

ПРВ-217-6252.18-36к.19

Стор. 6  
Всього 9

Дата  
25.06.2019

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

**Таблиця 2 – Тип і характеристики випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки**

Назва випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки	Заводський або інвентарний номер	Дата атестації або перевірки		Номер свідоцтва
		Останньої	наступної	
Установка для вимірювань теплопровідності будівельних матеріалів ИТ-7С згідно з ДСТУ Б В.2.7-105-2000, точність 3%	Зав. №04	07.2018	07.2019	24-2/2954
Камера теплової обробки НПС-222	Зав. №3585060	02.2019	02.2020	UA/24/190220/0688
Кліматична камера NEMA TV-1000	зав. № 173491, Інв.№ 993	05.2019	05.2020	UA/24/190517/1997
Кліматична камера ФОЙТРОН 3101-01	Зав.№ 1157	02.2019	02.2020	UA/24/190220/0687
Психрометр аспіраційний МВ-4М	зав.№26431, Інв.№26	07.2018	07.2019	UA/24/180706/1972
Неавтоматичний зважувальний прилад ВТД-ФД	Зав. 74	12.2018	12.2019	UA/35/181219/4343
Рулетка вимірювальна металева	Інв. № 13, Зав. №1	11.2018	11.2019	UA/23/181113/003051
Штангенциркуль, ШЦ-I	Зав. №078538	08.2018	08.2019	UA/23/180817/002455
Барометр-анероїд БАММ-1	зав. №101518, Інв.№27	12.2018	12.2019	UA/39/181221/1966

16. Результати випробувань фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад

16.1 Визначення терміну ефективної експлуатації

За результатами візуального огляду дослідних фрагментів після проведення 100 циклів кліматичних впливів заморожування – відтавання – нагрівання встановлено, що зовнішній вигляд фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки



Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 36к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад

Позначення

ПРВ-217-6252.18-36к.19

Стор. 7  
Всього 9

Дата  
25.06.2019

ISOVER Фасад 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. 3.

Залежність теплопровідності фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад від кількості циклів заморожування–відтавання–нагрівання визначається за формулою:

$$\lambda(z) = 0,0374 + 0,000003 \cdot z \quad (6)$$

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

Виконується перевірка виконання умови за формулою (2):

$$\frac{r}{\lambda_0} k_z = \frac{0,0003}{0,0374} \cdot 3 = 0,024 \leq 0,2 \quad (7)$$

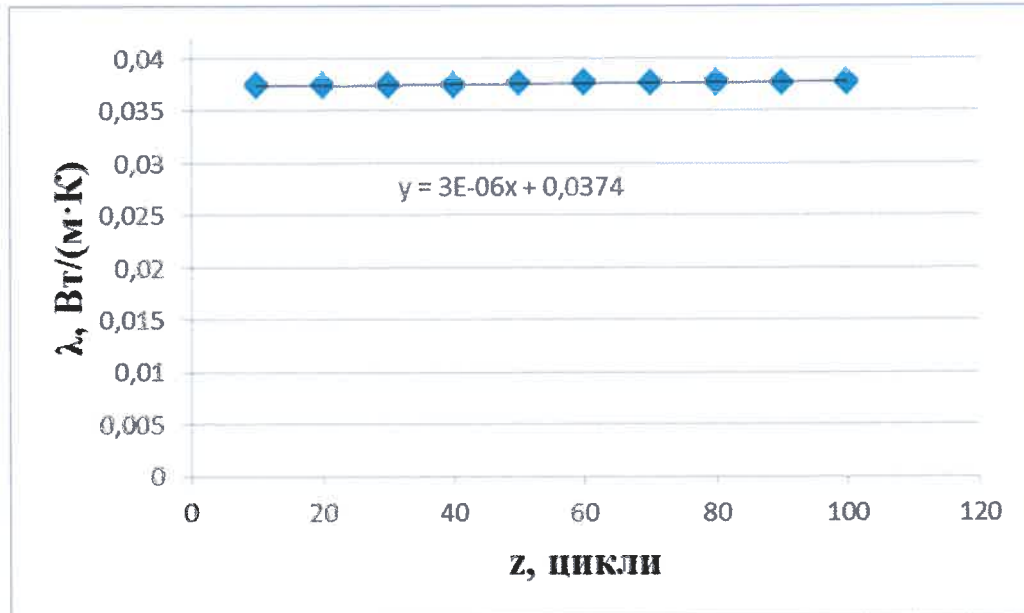


Рисунок 3 – Залежність теплопровідності від циклічних впливів

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

$$k_k = 1 + \frac{0,0003}{0,0374} \cdot 3 = 1,024 \quad (8)$$



Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 36к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад

Позначення

ПРВ-217-6252.18-36к.19

Стор. 8  
Всього 9

Дата  
25.06.2019

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

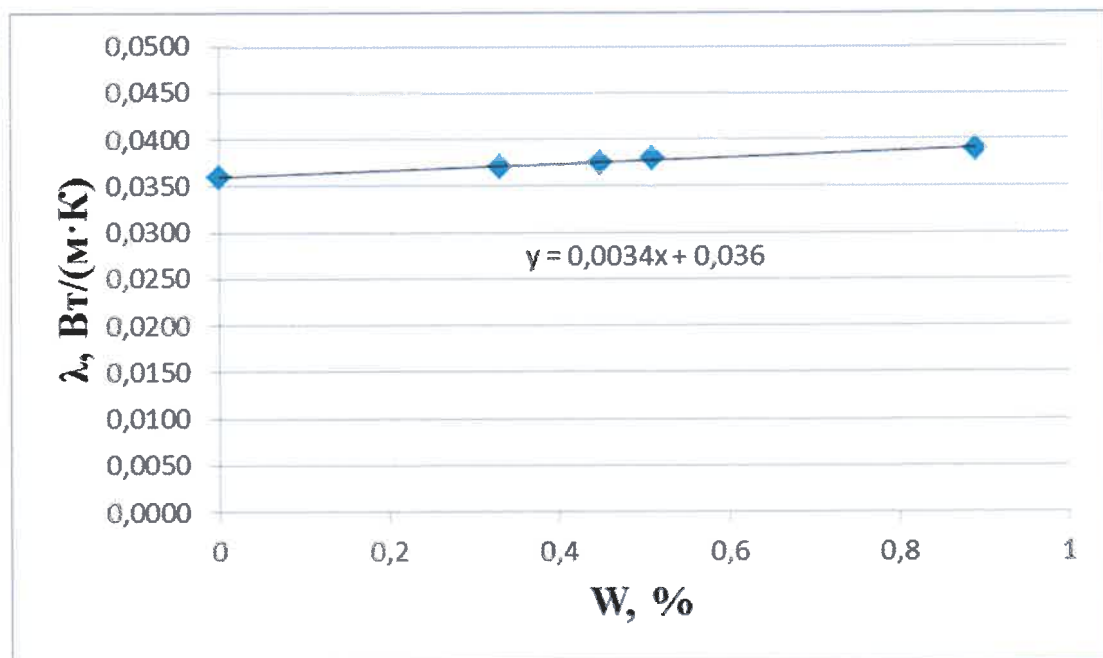
Узагальнені дані за результатами випробувань терміну ефективної експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад наведені в таблиці 3.

**Таблиця 3** – Результати випробувань терміну ефективної експлуатації матеріалів

Матеріал	Середня густина, кг/м <sup>3</sup>	Коефіцієнт урахування впливу кліматичної деструкції, $k_k$	Термін ефективної експлуатації
Будівельний теплоізоляційний матеріал з мінеральної вати марки ISOVER Фасад	121,8	1,024	не менше ніж 50 років

#### 16.2 Визначення теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації

Визначення теплопровідності здійснювалося у зволоженому стані при температурі +10 °С.



**Рисунок 4** – Залежність теплопровідності від вологості при розрахунковій температурі матеріалу





Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 36к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад

Позначення

ПРВ-217-6252.18-36к.19

Стор. 9  
Всього 9

Дата  
25.06.2019

За результатами випробувань встановлюється  $\lambda_{10}(w_A)$ ,  $\lambda_{10}(w_B)$  та відповідні похибки вимірювань.

Для фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад значення сорбційної вологості приймаються :

$$w_A = 0,5 \%, \text{ встановлено } - \lambda_{10}(w_A) = 0,0377 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}, \sigma = 0,0003 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)};$$

$$w_B = 1,0 \%, \text{ встановлено } - \lambda_{10}(w_B) = 0,0394 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}, \sigma = 0,0003 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}.$$

Тоді, за формулами (4), (5), з урахуванням впливу кліматичної деструкції матеріалу ( $\kappa_K$ ) та якості будівельно-монтажних робіт ( $\kappa_M$ ) на зміну теплопровідності матеріалу, визначається теплопровідність у умовах експлуатації А та Б.

$$\lambda_A = \lambda_{10}(w_A) \cdot \kappa_K \cdot \kappa_M + \sigma = 0,0377 \cdot 1,024 \cdot 1,0 + 0,0003 = 0,039 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$$

$$\lambda_B = \lambda_{10}(w_B) \cdot \kappa_K \cdot \kappa_M + \sigma = 0,0394 \cdot 1,024 \cdot 1,0 + 0,0003 = 0,041 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$$

Узагальнені дані за результатами випробувань теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації фрагментів будівельного теплоізоляційного матеріалу з мінеральної вати марки ISOVER Фасад наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Результати визначення теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації

Матеріал	Теплопровідність в умовах експлуатації, Вт/(м·К)	
	А	Б
Будівельний теплоізоляційний матеріал з мінеральної вати марки ISOVER Фасад	0,039	0,041

Відповідальний виконавець:

Інженер 1 категорії  
випробувальної лабораторії

С.С. Мотрич

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