



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



2Т167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7918.21-6к/22

Стор. 1

Всього 8

Дата

08.02.2022



Затверджую
Керівник відділу
будівельної фізики та
енергоефективності ДП НДІБК
К.Т.П.

Олексієнко О.Б.

«08» лютого 2022 р.

ПРОТОКОЛ № 6К/22

кваліфікаційних випробувань
з визначення стійкості до дії циклічних кліматичних впливів та терміну ефективної
експлуатації фасадної теплоізоляції TM SILTEK

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: ПрАТ «Термінал-М»
04074, м. Київ, вул. Резервна, 8
Договір № 7918 від «16» липня 2021 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



2Т167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7918.21-6к/22

Стор. 2
Всього 8

Дата
08.02.2022

1. Підстави для проведення випробувань: Договір № 7918 від «16» липня 2021 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.2.6-36:2008	Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови
ДСТУ 3756-98 (ГОСТ 30619-88)	Енергозбереження. Перетворювачі теплового потоку термоелектричні загального призначення. Загальні технічні умови
ДСТУ 4179-2003	Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови.
ДСТУ Б В.2.6-101:2010	Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій
ДСТУ EN 13190:2018 (EN 13190:2001, IDT)	Термометри зі шкалою

3. Мета випробувань: визначення фактичних теплотехнічних показників фрагменту фасадної теплоізоляції ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М» та перевірка їх відповідності вимогам п. 4.19 ДБН В.2.6-31 п. 6.3 ДСТУ Б В.2.6-36 (термін ефективної експлуатації збірної системи, стійкість системи до кліматичних факторів, циклів).

4. Випробування проводились 07.10.2021 р. – 07.02.2022 р. згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.7-105, ДСТУ Б В.2.7-182.

5. Зразки надані: ПрАТ «Термінал-М». Акт відбору зразків від 17.09.2021 р.

6. Зразки отримані 17.09.2021 р. та зареєстровані у журналі під № 132/21.

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

8. Тип та основні характеристики обладнання: перелік обладнання наведено у таблиці 2.

	Державне підприємство „Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій” (ДП НДІБК) 03037, м. Київ-37, вул. Преображенська, 5/2 Відділ будівельної фізики та енергоефективності		2Т167 ДСТУ ISO/IEC 17025	
Рівень документа		Позначення		
ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ		ПРВ-217-7918.21-6к/22		
		Стор. 3 Всього 8	Дата 08.02.2022	

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

Назва випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки	Заводський номер	Дата калібрування		Номер свідоцтва
		Ост.	Наступна	
Кліматична камера Nema TV-100	173491	03.06.2021	03.06.2022	UA/24/210603/2425
Система збору даних Agilent 34970A	MY44051833	02.11.2020	02.11.2021	UA/24/201102/ 5088
		01.11.2021	01.11.2022	UA/24/211101/ 4951
Перетворювачі термоелектричні хромель-копелі, ТХК, згідно з ДСТУ EN 60584-1:2016, похибка вимірювань $\pm 0,2$ °C	№01...20	30.07.2021	30.07.2022	UA/24/210730/3624
Психрометр аспіраційний МВ-4М	26431	15.07.2021	15.07.2022	UA/24/210715/3233
Термометр скляний (-80...+60°C) ТН-8М	172	15.07.2021	15.07.2022	UA/24/210715/3228
Барометр-анероїд БАММ-1	101518	04.02.2022	04.02.2022	UA/39/220204/0169
Рулетка вимірювальна металева	1	20.01.2022	20.01.2023	UA/23/220120/000170

9. Характеристика зразків та особливості поведінки під час випробувань.

Зразок № 132/21. Комплект фасадної теплоізоляції ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М» кріпиться до плити гіпсокартону товщиною 15 мм. Розмір дослідного зразка системи утеплення складає 1,0 м x 1,0 м.

Склад комплекту фасадної теплоізоляції ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М»:

- ґрунтівка адгезійна Siltek Beton Contact E-106;
- клей для теплоізоляції Siltek T-75;
- пінополістирольний утеплювач EPS 100 виробництва Hirsch Porozell, товщиною 150 мм, щільністю 25 кг/м³;
- суміш «Універсал» для теплоізоляції Siltek T-77;



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



2Т167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7918.21-6к/22

Стор. 4
Всього 8

Дата
08.02.2022

- ґрунт-фарба контактна Siltek Contact E-105;
- декоративна мінеральна штукатурка, структура «Камінцева» Siltek P-15;
- довговічна фасадна фарба Siltek Facade Pro.

Загальний вигляд зразка № 132/21 під час випробування показано на рис. 1.

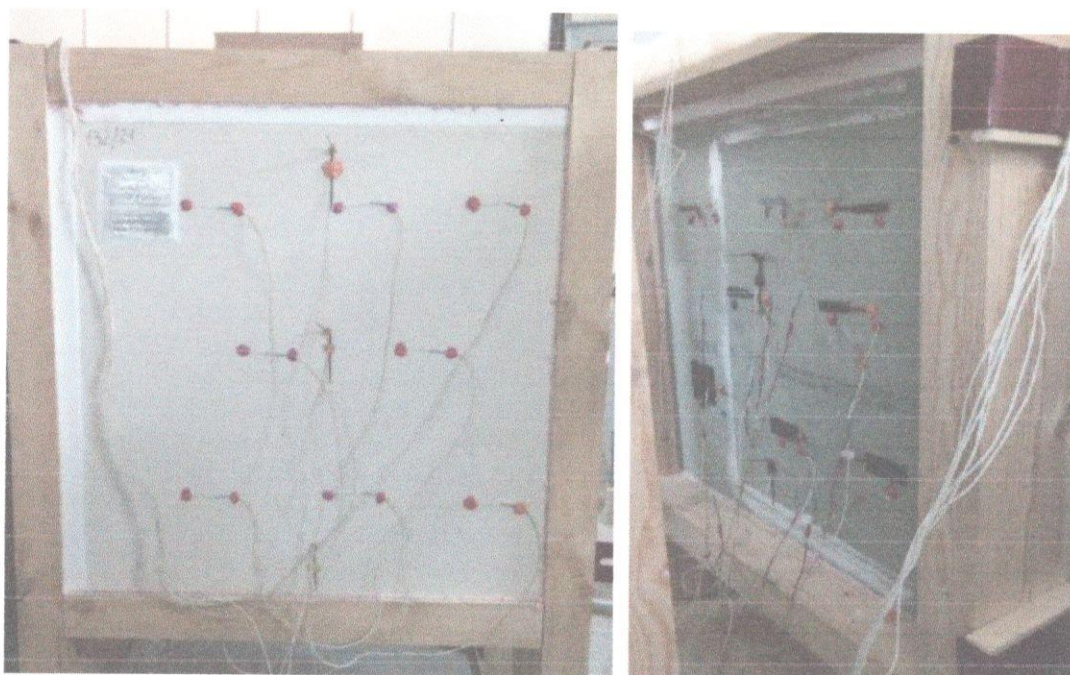


Рисунок 1 – Загальний вигляд зразка № 132/21 під час випробування

10. Умови проведення випробувань:

$t_v = (20 \pm 2)^\circ\text{C}$, $\phi = 55\text{--}60\%$, $P = 98,2\text{--}101,5\text{ кПа}$.

де t_v – температура внутрішнього повітря в приміщенні; ϕ – вологість повітря в приміщенні; P – атмосферний тиск повітря в приміщенні.

10.1 Графік проведення циклічних кліматичних впливів згідно з ДСТУ Б В.2.6-36. Фрагмент піддавали однобічному циклічному температурному впливу дощування – заморожування – відтавання – нагрівання (опромінювання).

Температура заморожування дослідного фрагменту встановлювалась згідно з додатком В табл. В.4 ДБН В.2.6-31 для температурної зони з найбільш холодною температурою зовнішнього повітря, а саме мінус 22. Із зовнішнього боку дослідного фрагменту забезпечувались умови примусової конвекції з коефіцієнтом тепловіддачі на рівні $23\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$. З внутрішньої сторони в той же час встановлювалась температура повітря



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



2Т167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7918.21-6к/22

Стор. 5
Всього 8

Дата
08.02.2022

(20±2) °C та коефіцієнт тепловіддачі на рівні 8,7 Вт/(м²·K). Тривалість заморожування становила 6 год.

Відтавання фрагменту відбувалось на повітрі за температури (20±2) °C в умовах природної конвекції з коефіцієнтом тепловіддачі (5 ± 1,5) Вт/(м²·K). Тривалість відтавання дорівнювала 4 год.

Нагрів фрагменту здійснювався в кліматичній камері в умовах примусової конвекції за температури повітря з боку зовнішньої поверхні (60 ± 1) °C та температури повітря з боку внутрішньої поверхні (20±2) °C. Тривалість нагрівання становила 8 год.

Опромінювання зовнішньої поверхні фрагменту здійснювалось за температури повітря (20±1) °C.

Дощування фрагменту проводилось за температури повітря (20±2) °C. При цьому потік води спрямовували зверху вниз на поверхню опоряджувального шару так, щоб створювалась безперервна водяна плівка по всій зовнішній поверхні фрагменту. Тривалість замочування – 3 год. При цьому замочування здійснювалось як водою, так і слабо агресивними лужним і кислотним розчинами.

Один цикл випробувань складався з дощування – заморожування – відтавання – нагрівання (опромінювання). Нагрівання здійснювалось за графіком: непарні цикли – обігрів у кліматичній камері в умовах змущеної вільної конвекції за температури повітря + 60 °C, парні цикли – опромінення зовнішньої поверхні фрагменту. Дощування за графіком: два цикли дощування водою, кожний третій цикл – лужним розчином, кожен шостий – кислотним розчином.

Всього було проведено 60 циклів.

11. Результати випробувань фрагменту фасадної теплоізоляції ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М» (зразок № 132/21).

11.1. Перед початком випробувань частину кожного дослідного фрагменту було ізолювано від дії на неї кліматичних факторів.

У ході випробувань на стійкість до кліматичних впливів, зафіксовано майже без зміни кольору опоряджувального шару кожного дослідного фрагменту (рис. 2).



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



2Т167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7918.21-6к/22

Стор. 6
Всього 8

Дата
08.02.2022

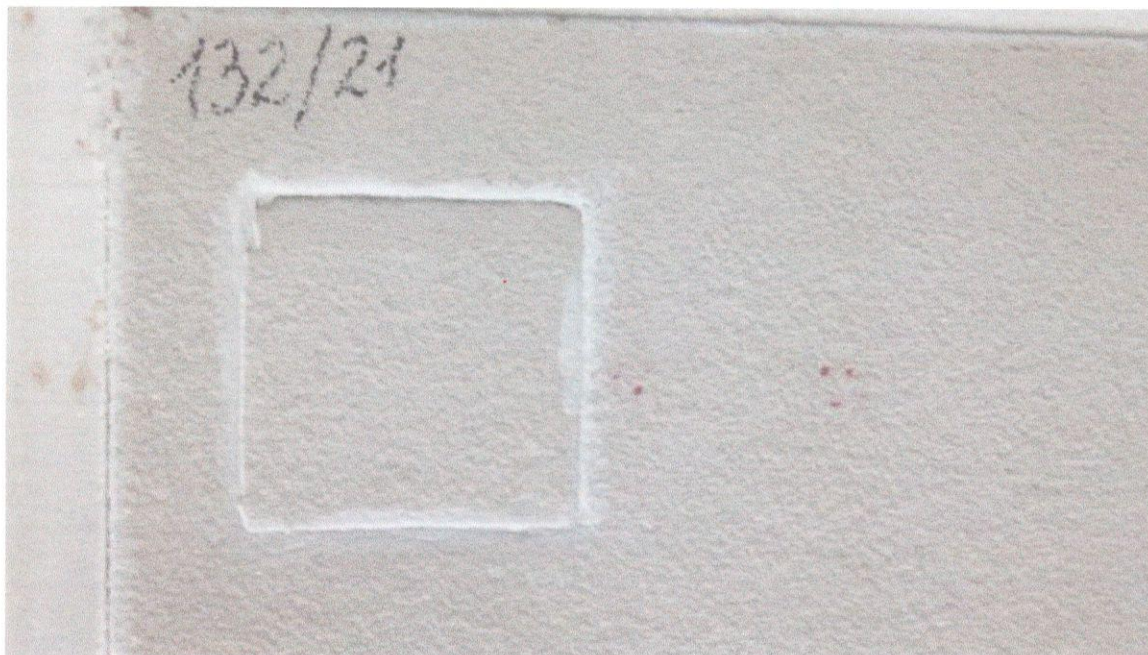


Рисунок 2 – Зовнішній вигляд дослідного фрагменту № 132/21 після циклічних впливів

11.2. Нормативні вимоги.

11.2.1. Згідно з ДБН В.2.6-31 термін ефективної експлуатації збірної конструкції фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатуркою повинен становити не менше 25 років.

11.2.2. Згідно з п. 6.3 ДСТУ Б В.2.6-36 стійкість системи до кліматичних факторів повинна складати не менше 60 циклів для зовнішніх стін, при цьому зниження термічного опору конструкції повинно бути не більше 10 %.

Результати випробувань з визначення термічного опору та приведенного опору теплопередачі фрагменту фасадної теплоізоляції ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М» під час визначення стійкості до кліматичних впливів наведені в табл. 3.



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



2Т167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7918.21-6к/22

Стор. 7

Всього 8

Дата

08.02.2022

Таблиця 3 – Результати випробувань опору теплопередачі при визначенні стійкості до кліматичних впливів фрагменту фасадної теплоізоляції ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М».

Кількість циклів	Термічний опір системи фасадної теплоізоляції (зразок № 132/21), м ² ·К/Вт	Приведений опір теплопередачі системи фасадної теплоізоляції (зразок № 132/21), м ² ·К/Вт
0	3,38	3,53
20	3,37	3,52
40	3,36	3,51
60	3,35	3,50

Згідно з п. 6.3 ДСТУ Б В.2.6-36 стійкість збірної системи до кліматичних факторів визначається по відомому зниженню термічного опору після 60 циклів кліматичних впливів. Для фрагменту фасадної теплоізоляції ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М» відповідна характеристика після 60 циклів становить, для фрагменту № 132/21:

$$\frac{R(0) - R(60)}{R(0)} \cdot 100\% = \frac{3,53 - 3,50}{3,53} \cdot 100\% = 0,9\% \leq 10\% , \quad (1)$$

де $R(0)$ – початковий термічний опір фрагменту конструкції фасадної теплоізоляції;

$R(60)$ – термічний опір фрагменту конструкції фасадної теплоізоляції після проведення 60 циклів.

Дана характеристика не перевищує встановлене нормативне значення. Відповідно вимога п. 6.3 ДСТУ Б В.2.6-36 виконується.

Відповідно до ДСТУ Б В.2.6-36 термін ефективної експлуатації для фрагменту систем утеплення ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М» буде становити не менше ніж 25 років при виконанні умови:

$$\frac{R(0) - R(60)}{R(0)} k_z \frac{25}{60} \leq 0,1, \quad (2)$$

де, $k_z = 9$ – коефіцієнт масштабності – експериментальні цикли – умови експлуатації;

$R(0)$ – початковий термічний опір фрагменту конструкції фасадної теплоізоляції;

$R(60)$ – термічний опір фрагменту конструкції фасадної теплоізоляції після проведення 60 циклів.



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



2Т167
ДСТУ ISO/IEC 17025

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-7918.21-6к/22

Стор. 8
Всього 8

Дата
08.02.2022

Для комплексу фасадної теплоізоляції ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М»
(зразок № 132/21)

$$\frac{3,53 - 3,50}{3,53} \cdot 9 \cdot \frac{25}{60} = 0,034 \leq 0,1 \quad (4)$$

Тобто термін ефективної експлуатації фасадної теплоізоляції SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М» (зразок № 132/21) становить не менше ніж 25 умовних років, що відповідає нормативним вимогам п. 4.19 ДБН В.2.6-31.

12 Висновки: комплект фасадної теплоізоляції ТМ SILTEK виробництва ПрАТ «Термінал-М» (зразок № 132/21) відповідає нормативним вимогам ДБН В.2.6-31 та ДСТУ Б В.2.6-36 за показниками стійкості збірної системи до кліматичних впливів та терміну ефективної експлуатації, що складає не менше ніж 25 умовних років.

Завідувач лабораторії

Олексієнко О.Б.

Відповідальний виконавець
інженер 1 категорії

Вергун Л.Ю.

Протокол випробувань стосується тільки зразків, підданих випробуванням.
Повне або часткове передрукування протоколу без дозволу випробувальної лабораторії не допускається.
Протокол складається з восьми сторінок.