



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



211.07
ДСТУ ІСО/ІЕС 17025:2004

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ ПРОДУКЦІЇ

Позначення
ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 1
Всього 11

Дата
24.03.2017



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

..... Є.Г. Фаренюк

"24" березня 2017 р.

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Виконавець: Випробувальний відділ будівельної фізики та ресурсозбереження
Державного науково-дослідного інституту будівельних конструкцій
Атестат акредитації №2Т167, виданий 24 вересня 2013 р.
Національним Агентством з акредитації України

Замовник: ПрАТ «Термінал-М»
Адреса: 04074 м.Київ, вул. Резервна, 8

Київ 2017



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 2

Всього 11

Дата

24.03.2017

1. Підстава для випробувань: Договір №4807 від 12.07.2016 р.
2. Нормативні посилання: перелік нормативних документів, на які є посилання у цьому протоколі, наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Перелік нормативних документів

Позначення нормативних документів	Назви нормативних документів
ДБН В.2.6-31:2006	Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель.
ДБН В.2.6-33:2008	Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації.
ДСТУ Б В.2.6-34:2008	Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги
ДСТУ Б В.2.6-36:2008	Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови
ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94)	Перетворювачі термоелектричні. Номінальні статичні характеристики перетворення.
ДСТУ 3756-98 (ГОСТ 30619-98)	Перетворювачі теплового потоку термоелектричні загального призначення.
ДСТУ 4179-2003	Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови.
ДСТУ ГОСТ 427:2009	Линейки измерительные металлические. Технические условия.
ДСТУ Б В.2.6-101:2010	Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій
ГОСТ 13646-68	Термометры ртутные стеклянные для точных измерений
ГОСТ 112-78	Термометры метрологические стеклянные. Технические условия

3. Мета випробувань: визначення фактичних теплотехнічних показників конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek перевірка їх відповідності вимогам п. 1.15 ДБН В.2.6-31:2006, 6.3 ДСТУ Б В.2.6-36:2008 (термін ефективної експлуатації збірної системи стійкість системи до кліматичних факторів, циклів).

4. Вироби для випробувань відібрані представниками Замовника.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 3
Всього 11

Дата
24.03.2017

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

6. Призначення конструкції, що випробовувалась: фасадна теплоізоляція з опорядженням штукатуркою житлових, громадських та промислових будівель, що експлуатуються у I-II температурних зонах України (відповідно до ДБН В.2.6-31:2006).

7. На випробування отримано: фрагмент системи фасадного утеплення з опорядженням штукатуркою.

8. Зразок, що випробувався, зареєстрований під № 141-2.

9. Дата реєстрації – 12.09.2016 р.

10. Результати візуального обстеження виробу перед випробуваннями:

якісний зовнішній вид, без дефектів та механічних пошкоджень, допускається на випробування.

11. Дата проведення випробувань: 16.09.2016 р.- 14.03.2017 р.

12. Випробування проводились згідно з ДСТУ Б В.2.6-36:2008 та ДСТУ Б В.2.6-101:2010.

Перед початком дії циклічних кліматичних впливів було зафіксовано зовнішній вигляд конструкції та проведено випробування з визначення початкового значення опору теплопередачі. В процесі випробувань через кожні 20 циклів проводилося визначення опору теплопередачі.

13. Умови проведення випробувань

13.1. Графік проведення циклічних кліматичних впливів згідно з ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Фрагмент піддавали однобічному циклічному температурному впливу дощування – заморожування – відтавання – нагрівання (опромінювання).

Температура заморожування дослідного фрагменту встановлювалась згідно з додатком Ж ДБН В.2.6-31:2006 для температурної зони з найбільш холодною температурою зовнішнього повітря, а саме -22 °С. З зовнішнього боку дослідного фрагменту забезпечувались умови примусової конвекції з коефіцієнтом тепловіддачі на рівні 23 Вт/(м²·К). З внутрішньої сторони в той же час встановлювалась температура



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 4

Всього 11

Дата

24.03.2017

повітря (+16 ÷ +22) °С та коефіцієнт тепловіддачі на рівні 8,7 Вт/(м²·К). Тривалість заморожування становила 6 год.

Відтавання фрагменту відбувалось на повітрі за температури від +18 °С до +22 °С в умовах природної конвекції з коефіцієнтом тепловіддачі (5 ± 1,5) Вт/(м²·К). Тривалість відтавання дорівнювала 4 год.

Нагрів фрагменту здійснювався в кліматичній камері в умовах примусової конвекції за температури повітря з боку зовнішньої поверхні (+60 ± 1) °С та температури повітря з боку внутрішньої поверхні від +16 °С до +22 °С. Тривалість нагрівання становила 8 год.

Опромінювання зовнішньої поверхні фрагменту здійснювалось за температури повітря від +16 °С до +22 °С.

Дощування фрагменту проводилось за температури повітря від +16 °С до +22 °С. 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. Нагрівання здійснювалось за графіком: непарні цикли – обігрів у кліматичній камері в умовах змушеної вільної конвекції за температури повітря +60 °С, 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.

13.2 Умови проведення випробувань з визначення опору теплопередачі:

$t_3 = -(22 \pm 1)^\circ\text{C}$, $t_b = +(20 \pm 1)^\circ\text{C}$, $\varphi = (50 \pm 5) \%$, $P = 98,7 \div 99,5$ кПа,

де t_3 – температура зовнішнього повітря в кліматичній камері, t_b – температура внутрішнього повітря в кліматичній камері, φ – вологість повітря в кліматичній камері, P – атмосферний тиск.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа ПРОТОКОЛ № 18к/17 Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro	Позначення ПРВ-217-4807.17-18к.17	
	Стор. 5 Всього 11	Дата 24.03.2017

14. Опис конструкцій, що випробувались: фрагмент конструкції фасадної теплоізоляції ТМ Siltek з утепленням мінераловатними плитами, загальною товщиною 100 мм. Основа – гіпсокартонний лист, товщиною 12 мм.



Рисунок 1 – Загальний вигляд дослідного фрагменту під час випробувань
Зразок № 1:

- ґрунтівка Siltek Universal E-100;
- клей Siltek T-85;
- плити мінераловатні товщиною 100 мм (густина 135 кг/м³);
- армуюча суміш Siltek T-87 з лугостійкою фасадною сіткою;
- ґрунтівка Siltek Contact E-105;
- декоративна штукатурка водно-дисперсійна Siltek Decor Pro (тонована).



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 6
Всього 11

Дата
24.03.2017

Зразок № 2:

- ґрунтівка Siltek Universal E-100;
- клей Siltek T-85;
- плити мінераловатні товщиною 100 мм (густина 135 кг/м³);
- армуюча суміш Siltek T-87 з лугостійкою фасадною сіткою;
- ґрунтівка Siltek Contact Silicon ES-10;
- декоративна штукатурка силіконмодифікована Siltek Decor Silicon Pro(тонована).

15. Тип та основні характеристики випробувального обладнання, засобів вимірювальної техніки, за допомогою яких фіксувалися параметри оточуючого середовища під час випробувань, наведені в табл. 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 повірки		Номер свідоцтва
		Ост.	Наступн.	
Кліматична камера КТК-3000	Інв. №7750 № 993	06.2016	06.2017	24-2/1939
Вимірювальний комплекс «Ресурс-88»	Зав. №06	11.2016	11.2017	24-2/5272
Термоелектричні перетворювачі хромель-копель, ТХК, згідно з ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94), похибка вимірювань $\pm 0,2$ °С	40	05.2016	05.2017	UA 02 02 242 / 0141
Комплект датчиків теплових потоків, згідно з ДСТУ 2857-94, похибка 5%	Інв. № 16636-16645	04.2016	04.2017	24-2/0938
Психрометр МВ-4М з термометрами ТМ-6 згідно з ГОСТ 112-78, похибка вимірювань $\pm 1\%$	26431	04.2016	04.2017	UA 02 02 24 2 / 0042
Термометр лабораторний ТЛ-4 згідно з ГОСТ 112-78, похибка вимірювань $\pm 0,1$ °С	32	04.2016	04.2017	UA 02 02 24 2 / 0045
Барометр-анероїд, похибка $\pm 0,1$ кПа	101518	12.2016	12.2017	39-02/2073



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 7
Всього 11

Дата
24.03.2017

Лінійка металева згідно з ДСТУ
ГОСТ 427:2009, похибка
вимірювань $\pm 0,5$ мм

39

12.2015

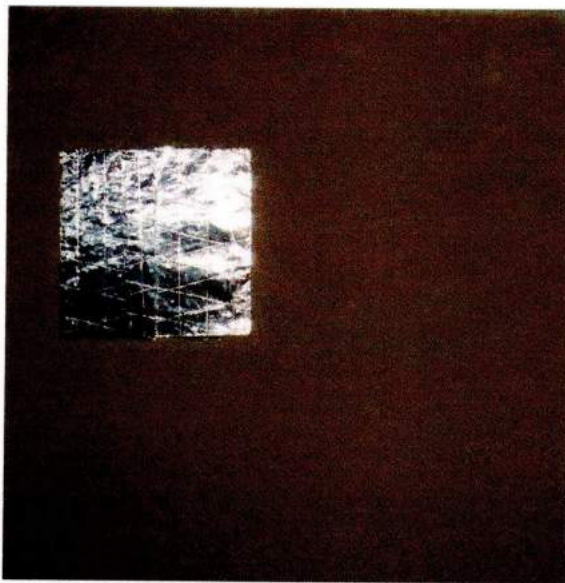
12.2016

Клеймо

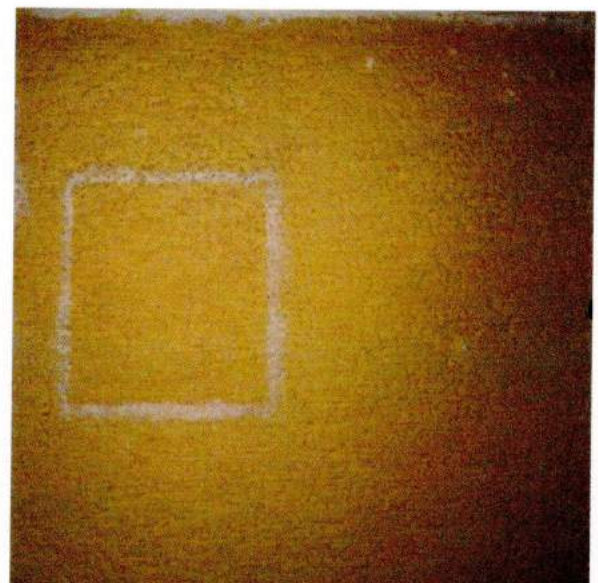
16. Особливості поведінки конструкцій під час випробувань

Перед початком випробувань частину кожного дослідного фрагменту було ізольовано від дії на неї кліматичних факторів (рис. 2а та 3а).

В ході випробувань на стійкість до кліматичних впливів відбулася незначна зміна кольору опоряджувального шару кожного з дослідних фрагментів (рис. 2б та 3б).



а)



б)

Рисунок 2 – Зовнішній вигляд опоряджувального шару дослідного фрагменту системи (Зразок №1): а) до проведення випробувань; б) після 60 циклів



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 8
Всього 11

Дата
24.03.2017



а)



б)

Рисунок 3 – Зовнішній вигляд опоряджувального шару дослідного фрагменту системи (Зразок №2): а) до проведення випробувань; б) після 60 циклів

17. Нормативні вимоги

17.1 Згідно з ДБН В.2.6-31:2006 термін ефективної експлуатації збірної конструкції фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатуркою повинен становити не менше 25 років.

17.2 Згідно з ДСТУ Б В.2.6-36:2008 стійкість системи до кліматичних факторів повинна складати не менше 50 циклів для зовнішніх стін, при цьому зниження термічного опору конструкції повинно бути не більше 10 %.

18. Результати випробувань

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



Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 9
Всього 11

Дата
24.03.2017

Таблиця 3 - Результати випробувань опору теплопередачі при визначенні стійкості до кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М».

Кількість циклів	Термічний опір конструкції, м ² ·К/Вт	Приведений опір теплопередачі конструкції, м ² ·К/Вт
0	2,28	2,44
20	2,27	2,43
40	2,24	2,40
60	2,22	2,38

19. Аналіз результатів

19.1 Згідно з ДСТУ Б В.2.6-36:2008 стійкість збірної системи до кліматичних факторів визначається по відомому зниженню термічного опору після 50 циклів кліматичних впливів. Для конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М» ТМ Siltek відповідна характеристика після 60 циклів становить:

$$\frac{R_T(0) - R_T(60)}{R_T(0)} \cdot 100\% = \frac{2,28 - 2,22}{2,28} \cdot 100\% = 2,63\% \leq 10\%, \quad (1)$$

де $R_T(0)$ – початковий термічний опір фрагменту конструкції фасадної теплоізоляції;
 $R_T(60)$ – 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.2.6-36:2008 виконується.

19.2 Відповідно до ДСТУ Б В.2.6-36:2008 термін ефективної експлуатації конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М» буде становити не менше ніж 25 років при виконанні умови:

$$\frac{R(0) - R(60)}{R(0)} k_z \frac{25}{60} \leq 0,1, \quad (3)$$

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



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 10
Всього 11

Дата
24.03.2017

$R(0)$ – початковий опір теплопередачі фрагменту конструкцій фасадної теплоізоляції систем ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М»;

$R(60)$ – опір теплопередачі конструкцій фасадної теплоізоляції систем ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М» після проведення 60 циклів.

Для конструкцій фасадної теплоізоляції систем ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М»:

$$\frac{2,28 - 2,22}{2,28} \cdot 9 \cdot \frac{25}{60} = 0,09 \leq 0,1 \quad (4)$$

Тобто термін ефективної експлуатації конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з утепленням мінераловатними плитами та опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro становить не менше ніж 25 умовних років, що відповідає нормативним вимогам п.1.15 ДБН В.2.6-31:2006.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 18к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-18к.17

Стор. 11
Всього 11

Дата
24.03.2017

20. Висновки та рекомендації:

20.1 Конструкції фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з утепленням мінераловатними плитами та опорядженням декоративними штукатурками Siltek Decor Pro та Siltek Decor Silicon Pro, відповідають нормативним вимогам ДБН В.2.6-31:2006 та ДСТУ Б В.2.6-36:2008 за показниками стійкості збірної системи до кліматичних впливів та терміну ефективної експлуатації, що складає не менше ніж 25 умовних років.

Відповідальний виконавець:

Інженер 2-ї категорії
випробувальної лабораторії

А.С. Постол

Інженер 2-ї 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 одинадцяти сторінок.