



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



2117  
ДС 17 ІЗ ДЛБС 1702

Вид документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

Стор. 1  
Всього 12

Дата  
23.07.2019



В.о. завідувача відділу будівельної фізики та енергоефективності

ДП НДІБК

..... П.О. Павлюк

"23" липня 2019 р.

### ПРОТОКОЛ № 40к/19

**кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)**

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 з П «Хенкель Баутехнік (Україна)»  
Адреса: 07300, Київська обл., м. Вишгород, вул. Новопромислова, 2

Київ 2019



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 40к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

Стор. 2

Всього 12

Дата

23.07.2019

1. Підстава для проведення випробувань: Договір № 2201/6509 від 22.01.2019 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.2.6-31:2016	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

3. Мета випробувань: визначення фактичних теплотехнічних показників фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів) та перевірка їх відповідності вимогам п. 4.19 ДБН В.2.6-31:2016, п. 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.

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

6. Призначення конструкцій, що випробовувались: фрагменти систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів), для житлових, громадських та промислових будівель, що експлуатуються у I-II температурних зонах України (відповідно до ДБН В.2.6-31:2016).

7. Опис та ідентифікація випробувальних виробів: фрагмент системи утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic та фрагмент системи утеплення Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів).



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 40к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

Стор. 3

Всього 12

Дата

23.07.2019

8. Зразки, що випробувалися, зареєстрований під № 348 (№348/1 – 348/2).

9. Дата реєстрації – 30.01.2019 р.

10. Результати візуального обстеження виробу перед випробуваннями:

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

11. Дата проведення випробувань: 04.03.2019 – 19.07.2019 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

$t_{в} = +(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$ ,  $\phi = 48-60 \%$ ,  $P = 98,1-101,7 \text{ кПа}$ .

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

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 В табл. В.4 ДБН В.2.6-31:2016 для температурної зони з найбільш холодною температурою зовнішнього повітря, а саме  $-22 ^\circ\text{C}$ . З 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  $+(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$  та коефіцієнт тепловіддачі на рівні  $8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ . Тривалість заморожування становила 6 год.

Відтавання фрагменту відбувалось на повітрі за температури  $+(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$  в умовах природної конвекції з коефіцієнтом тепловіддачі  $(5 \pm 1,5) \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ . Тривалість відтавання дорівнювала 4 год.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа ПРОТОКОЛ № 40к/19 кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)	Позначення ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19	
	Стор. 4 Всього 12	Дата 23.07.2019

Нагрів фрагменту здійснювався в кліматичній камері в умовах примусової конвекції за температури повітря з боку зовнішньої поверхні ( $+60 \pm 1$ ) °С та температури повітря з боку внутрішньої поверхні  $+(22 \pm 3)$  °С. Тривалість нагрівання становила 8 год.

Опромінювання зовнішньої поверхні фрагменту здійснювалось за температури повітря  $+(22 \pm 3)$  °С.

Дощування фрагменту проводилось за температури повітря  $+(22 \pm 3)$  °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 (опромінювання). 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.

14. Опис конструкцій, що випробувались – фрагмент системи утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic та фрагмент системи утеплення Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів).

Фрагмент №348/1 – системи утеплення Ceresit Ceretherm Popular та Ceresit Ceretherm Aquastatic:

- Основа – вологостійкий гіпсокартонний лист -12 мм (800x1200 мм);
- Плити з пінополістиролу Ceresit СТ 315, щільністю -  $20 \text{ кг/м}^3$ , товщина - 150 мм;
- Грунтовка Ceresit СТ 17;
- Суміш для приклеювання теплоізоляційних плит Ceresit СТ 83 pro;
- Суміш для влаштування захисного армованого шару Ceresit СТ 85 pro;
- Лугостійка армована склосітка Ceresit СТ 325, щільністю  $160 \text{ г/м}^2$ ;
- Грунтуюча фарба Ceresit СТ 16 pro;



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 40к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

Стор. 5  
Всього 12

Дата  
23.07.2019

- Штукатурка акрилова Ceresit СТ 60 (1,5 мм) на одній частині фрагменту - Ceresit Ceretherm Aquastatic, на іншій частині фрагменту штукатурка мінеральна Ceresit СТ 137 (2,5 мм) + краска Ceresit СТ 42 (два шари) - Ceresit Ceretherm Popular.

Фрагмент №348/2 – системи утеплення Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів), маячковий спосіб приклеювання:

- Основа – вологостійкий гіпсокартонний лист -12 мм (800x1200 мм);
- Плити з мінеральної вати Ceresit СТ 320, щільністю - 145 кг/м<sup>3</sup>, товщина - 150 мм;
- Грунтовка Ceresit СТ 17;
- Клей для приклеювання теплоізоляційних плит з мінеральної вати Ceresit СТ 180 pro;
- Два дюбеля Ceresit СТ 335;
- Суміш для влаштування захисного армованого шару Ceresit СТ 190 pro;
- Лугостійка армована склосітка Ceresit СТ 325, щільністю 160 г/м<sup>2</sup>;
- Грунтуюча фарба Ceresit СТ 15;
- Штукатурка силікон-силікатна Ceresit СТ 174 (1,5 мм) на одній частині фрагменту, на іншій частині фрагменту штукатурка мінеральна СТ 137 (2,5 мм) + краска Ceresit СТ 54 аеро (два шари).

Загальний вид дослідних фрагментів під час випробувань зображено на рис. 1.

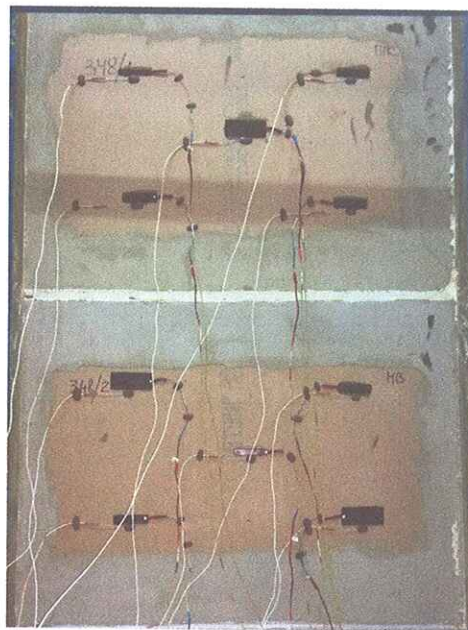


Рисунок 1 – Загальний вигляд дослідних фрагментів під час випробувань



Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 40к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

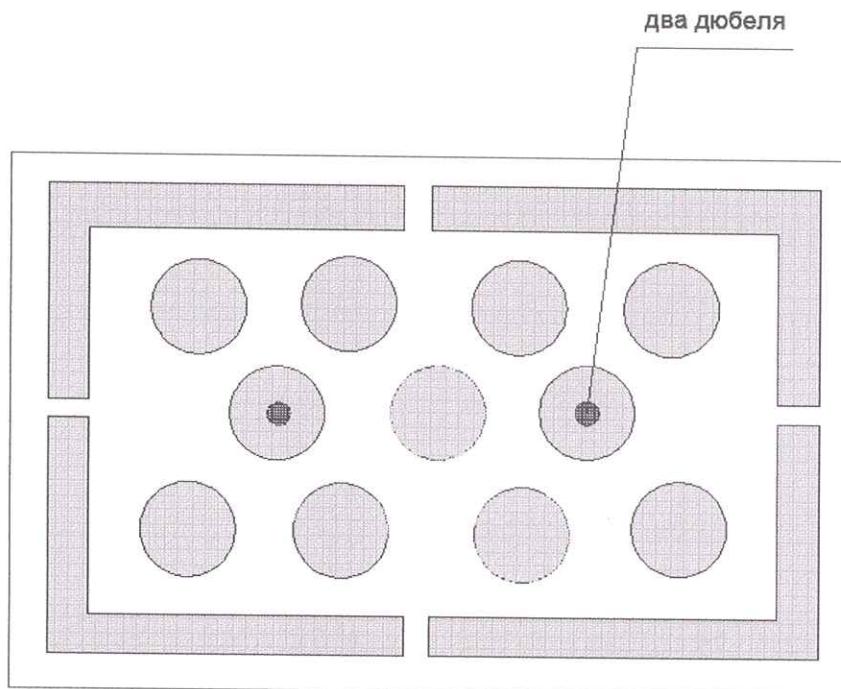
Стор. 6

Всього 12

Дата

23.07.2019

14.1 Схема влаштування фрагменту 348/2 (утеплення мінеральною ватою) зображено на рис. 2-5.



**Рисунок 2** – Суцільною теркою перетягується клесм вся поверхня мінераловатної плити, потім наноситься клей за схемою.



**Рисунок 3** – Перетягування тильної сторони шпаклівним шаром

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 40к/19  
кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до  
циклічних кліматичних впливів фрагментів систем  
утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm  
Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

Стор. 7  
Всього 12

Дата  
23.07.2019



Рисунок 4 – Наносяться маячки (ляпухи) та полоса за периметром



Рисунок 5 – Приклеювання, встановлення дюбелів, нанесення захисного шару з  
сіткою.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 40к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

Стор. 8  
Всього 12

Дата  
23.07.2019

Площа маяків (ляпух) складала не менше 40% від загальної площі листа утеплювача. Висота маяка (ляпухи) становила 20 мм, діаметр 100 мм, смуга 60 мм x 20 мм. Після встановлення листа утеплювача зазор між основою та утеплювачем склав біля 15 мм. Дюбелі в кількості 2 штук закріплювались в плиту безпосередньо через маяк (ляпуху) відповідно до схеми.

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 перевірки		Номер свідоцтва
		Ост.	Наступн.	
Кліматична камера КТК-3000	Інв. № 7750 Зав. №236103	05.2019	05.2020	UA/24/190517/1996
Прилад багатофункціональний з мультиплексером 34908A № МУ41011907 (вимірювання сигналу термонари типу К), Agilent 34970A	Зав. № МУ44051833	09.2018	09.2019	UA/24/180913/2836
Термоелектричні перетворювачі хромель-копель, ТХК, згідно з ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94), похибка вимірювань $\pm 0,2$ °C	Інв. №40 Зав. №01...20	07.2019	07.2020	UA/24/190717/2803
Перетворювачі теплового потоку	Зав. №16646-16653	02.2019	02.2020	24-2/0459
Психрометр МВ-4М з термометрами ТМ-6 згідно з ГОСТ 112-78, похибка вимірювань $\pm 1\%$	зав. №26431 Інв. №26	07.2019	07.2020	UA/24/190717/2826





Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 40к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

Стор. 9  
Всього 12

Дата  
23.07.2019

Термометр скляний ТН-8 (-80...+60°C)	Зав. №172	07.2019	07.2020	UA/24/190717/2827
Барометр-анероїд БАММ-1, похибка $\pm 0,1$ кПа	зав.№101518 Інв.№27	12.2018	12.2019	UA/39/181221/1966
Рулетка вимірювальна металева	Інв.№ 13, Зав. №1	11.2018	11.2019	UA/23/181113/003051

16. Особливості поведінки конструкцій під час випробувань

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

В ході випробувань на стійкість до кліматичних впливів, зафіксовано незначну зміну кольору опоряджувального шару кожного дослідного фрагменту (рис. 6, 7).

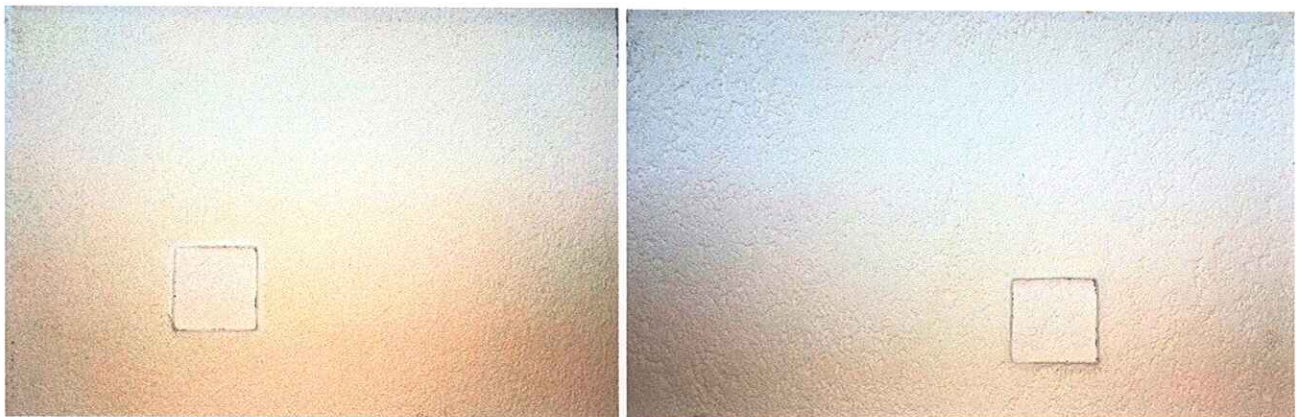


Рисунок 6 – Зовнішній вигляд дослідного фрагменту 348/1 – Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic



Рисунок 7 – Зовнішній вигляд дослідного фрагменту 348/2 – Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів), маячковий спосіб приклеювання



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 40к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

Стор. 10  
Всього 12

Дата  
23.07.2019

### 17. Нормативні вимоги

17.1 Згідно з ДБН В.2.6-31:2016 термін ефективної експлуатації збірної конструкції фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатуркою повинен становити не менше 25 років.

17.2 Згідно з п. 6.3 ДСТУ Б В.2.6-36:2008 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 %.

### 18. Результати випробувань

Результати випробувань з визначення термічного опору та приведенного опору теплопередачі фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів) під час визначення стійкості до кліматичних впливів наведені в табл. 3.

**Таблиця 3** - Результати випробувань опору теплопередачі при визначенні стійкості до кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Кількість циклів	Термічний опір конструкції, $m^2 \cdot K / Wt$	Приведений опір теплопередачі конструкції, $m^2 \cdot K / Wt$
Фрагмент 348/1		
0	3,75	3,91
20	3,74	3,9
40	3,74	3,9
60	3,73	3,89
Фрагмент 348/2		
0	3,63	3,79
20	3,62	3,78
40	3,61	3,77
60	3,6	3,76



Найменування та номер документа ПРОТОКОЛ № 40к/19 кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)	Позначення ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19	
	Стор. 11 Всього 12	Дата 23.07.2019

## 19. Аналіз результатів

19.1 Згідно з п. 6.3 ДСТУ Б В.2.6-36:2008 стійкість збірної системи до кліматичних факторів визначається по відомому зниженню термічного опору після 60 циклів кліматичних впливів. Для фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів) відповідна характеристика після 60 циклів становить:

$$\text{для фрагменту 348/1} - \frac{R(0) - R(60)}{R(0)} \cdot 100\% = \frac{3,75 - 3,73}{3,75} \cdot 100\% = 0,53\% \leq 10\%, \quad (1)$$

$$\text{для фрагменту 348/2} - \frac{R(0) - R(60)}{R(0)} \cdot 100\% = \frac{3,63 - 3,6}{3,63} \cdot 100\% = 0,83\% \leq 10\%, \quad (2)$$

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.2.6-36:2008 виконується.

19.2 Відповідно до ДСТУ Б В.2.6-36:2008 термін ефективної експлуатації для фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів) 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;

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

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

Для систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів):

$$\text{для фрагменту 348/1} - \frac{3,75 - 3,73}{3,75} \cdot 9 \cdot \frac{25}{60} = 0,02 \leq 0,1 \quad (4)$$



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 40к/19

кваліфікаційних випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів фрагментів систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів)

Позначення

ПРВ-217-2201/6509.19-40к.19

Стор. 12  
Всього 12

Дата  
23.07.2019

$$\text{для фрагменту } 348/2 - \frac{3,63 - 3,6}{3,63} \cdot 9 \cdot \frac{25}{60} = 0,03 \leq 0,1 \quad (5)$$

Тобто термін ефективної експлуатації систем утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів) становить не менше ніж 25 умовних років, що відповідає нормативним вимогам п. 4.19 ДБН В.2.6-31:2016.

20. Висновки та рекомендації:

20.1 Отже, системи утеплення Ceresit Ceretherm Popular, Ceresit Ceretherm Aquastatic, Ceresit Ceretherm Aerowool (двох різновидів), відповідають нормативним вимогам ДБН В.2.6-31:2016 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 1-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 дванадцяти сторінок.