	ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» 03680, м. Київ-37, вул. І.Клименка, 5/2	Стор. 1 Всього 11			
Вид документа  Висновок за результатами розрахунку	Позначення ВРР-217-7168.20-001  <table border="1"> <tr> <td data-bbox="968 248 1150 318">Статус ФІН</td> <td data-bbox="1150 248 1332 318">Ред. 01</td> <td data-bbox="1332 248 1485 318">Дата 04.03.2020</td> </tr> </table>		Статус ФІН	Ред. 01	Дата 04.03.2020
Статус ФІН	Ред. 01	Дата 04.03.2020			

**ЗАТВЕРДЖЕНО**



Заступник директора НДІБК  
з наукової роботи,  
канд. техн. наук, с.н.с

**Ю.С. Слюсаренко**

«04» березня 2020 року

**ВИСНОВОК**  
за результатами розрахунку  
тепловологісного режиму суміщеної покрівлі Foamrock Про

Керівник роботи  
зав. відділом будівельної  
фізики та енергоефективності  
канд. техн. наук



**О.Б. Олексієнко**

Відповідальний виконавець,  
провідний науковий співробітник,  
канд. техн. наук



**М.В. Тимофєєв**

Київ 2020



Найменування документа:  
Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму су-  
міщеної покрівлі Foamrock Про

Позначення  
ВРР-217-7168.20-001

Статус  
ФІН

Ред.  
01

Дата  
04.03.2020

## СПИСОК АВТОРІВ

Зав. відділу будівельної фізики та енер-  
гоефективності, канд. техн. наук


О.Б. Олексієнко

Провідний науковий співробітник,  
канд. техн. наук

Тимофєєв М.В.


Інженер III категорії

Л.Ю. Вергун

	ДП “Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій”	Стор. 1 Всього 9
Найменування документа: Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму суміщеної покрівлі Foamrock Про	Позначення BPP-217-7168.20-001	
	Статус ФІН	Ред. 01
		Дата 04.03.2020

## ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	4
1 Конструктивне рішення суміщеної покрівлі Foamrock Про.....	4
2 Розрахунок тепловологісного режиму покриття.....	7
ВИСНОВКИ.....	10
СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....	11

	ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 2 Всього 9	
Найменування документа: Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму суміщеної покрівлі Foamrock Про	Позначення BPP-217-7168.20-001		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 04.03.2020

## ВСТУП


Підстава для проведення роботи: Договір № 7168 від 02.03.2020 р. (Вх. лист №506-12-68 від 28.02.2020р) між ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» і ТОВ «ЕН ЖІ ТІ – ІНЖИНІРИНГ».

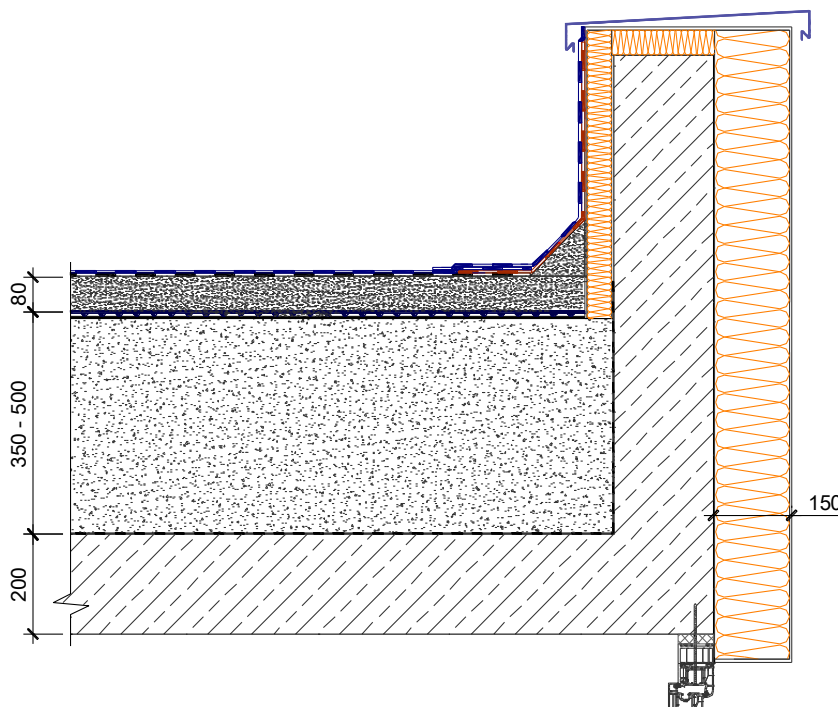
Мета роботи – розрахунок тепловологісного режиму покриття та визначення відповідності діючим нормам та стандартам, зокрема ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель та ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій.

Для вирішення поставленої задачі передбачено провести розрахунок тепловологісного стану прийнятого конструктивного рішення покрівлі Foamrock Про.

### **1 Конструктивне рішення суміщеної покрівлі FOAMROCK Про**

Замовником надані креслення (рис. 1.1, 1.2, 1.3) конструктивного складу суміщеного покриття для аналізу тепловологісного режиму і відповідності будівельним нормам України [1].

	ДП “Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій”	Стор. 3 Всього 9
Найменування документа: Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму суміщеної покрівлі Foamrock Про	Позначення ВРР-217-7168.20-001	
	Статус ФІН	Ред. 01



**Рисунок 1.1** Конструктивний склад суміщеного покриття Foamrock Про

Склад суміщеного покриття Foamrock Про:

- монолітна з/б плита перекриття – 200 мм (за проектом);
- пароізоляційна плівка STROTEX PI,  $110 \text{ г/м}^2$  або аналог – 0,3 мм;
- теплоізоляція з пінобетону Foamrock D 200,  $\lambda=0,051 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ , мінімальна товщина 350 мм, ухили за проектом –  $350\div 500 \text{ мм}$ ;
- шиповидна мембрана Ізоліт Profit GEO 8 (шипами донизу) – 8 мм.
- стяжка з пінобетону Foamrock D 700 – 80 мм.
- праймер бітумний –  $0,35 \text{ кг/м}^2$

Гідроізоляція з заходом на парапет:

- верхній шар покрівельного килиму – ПЛАСТОБИТ ПРО ЕКП 5,0 – 3,8 мм;
- нижній шар покрівельного килиму – ПЛАСТОБИТ ПРО ЕКП 3,8 – 2,8 мм.

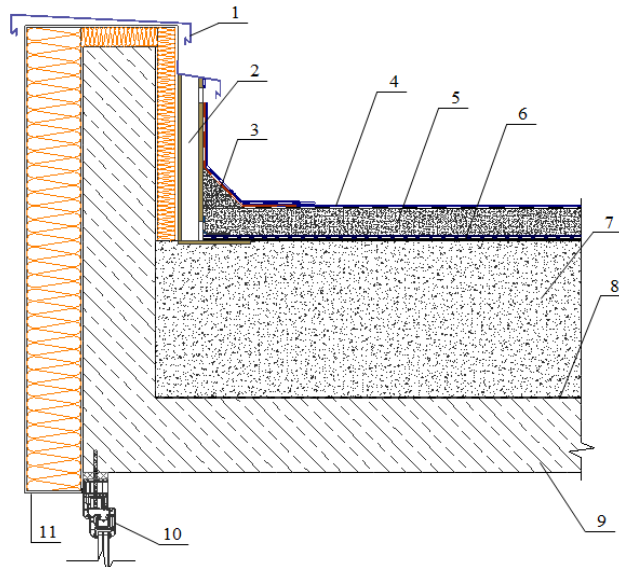
Найменування документа:  
Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму су-  
міщеної покрівлі Foamrock Про

Позначення  
BPP-217-7168.20-001

Статус  
ФІН

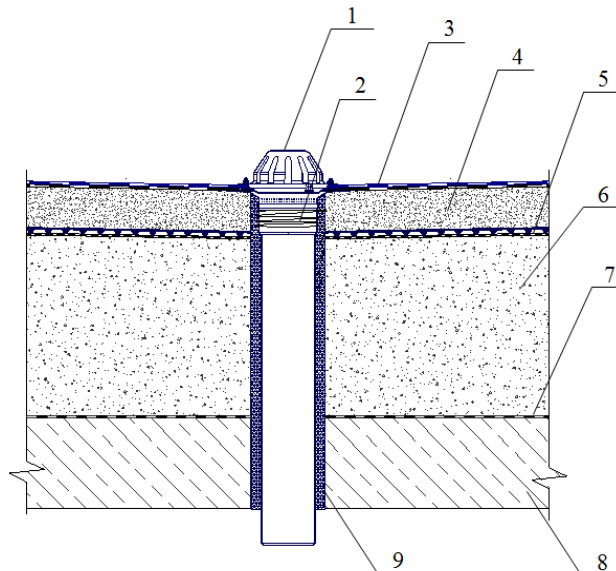
Ред.  
01

Дата  
04.03.2020




1 – накривка парапету (показано умовно); 2 – покрівельний аераційний елемент (прикарнизна флюгарка); 3 – галтель з цементно-піщаного розчину М100; 4 – покрівельний килим; 5 – бетонна стяжка Foamrock D800; 6 – вентиляційний прошарок з шиповидної мембрани Ізоліт Profi GEO; 7 – утеплювач Foamrock D200 по ухілам; 8 – пароізоляційна плівка; 9 – основа (залізобетонна плита покриття); 10 – віконний блок; 11 – опорядження фасаду

**Рисунок 1.2** Влаштування парапетної флюгарки



1 – воронка внутрішнього водовідводу; 2 – кабель підігріву; елемент (прикарнизна флюгарка); 3 – покрівельний килим; 4 – бетонна стяжка Foamrock D800; 5 – вентиляційний прошарок з шиповидної мембрани Ізоліт Profi GEO; 6 – утеплювач Foamrock D200 по ухілам; 7 – пароізоляційна плівка; 8 – основа (залізобетонна плита покриття); 9 – трубна теплоізоляція

**Рисунок 1.3** Примикання до водоприймальної воронки

	ДП “Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій”		Стор. 5 Всього 9
	Найменування документа: Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму суміщеної покрівлі Foamrock Про		Позначення BPP-217-7168.20-001
		Статус ФІН	Ред. 01 Дата 04.03.2020

## 2 Розрахунок тепловологісного режиму покриття

Оцінка тепловологісного режиму покриття здійснюється відповідно ДБН В.2.6-31 для кліматичних параметрів найбільш холодного місяця згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27. Результати розрахунків приведені нижче.

У зв'язку з наявністю вентиляції покриття розрахунок опору теплопередачі і опір паропроникненню виконується із врахуванням шарів конструкції покриття до вентиляційного прошарку.

Теплофізичні дані для розрахунку кожного шару конструкції наведено в таблиці 2.1.

**Таблиця 2.1** – Розрахункові характеристики матеріалів у складі огорожувальної конструкції.


Шар	Товщина шару $\delta$ , м	Густина $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Теплопровідність $\lambda$ , Вт/(м·К)	Опір теплопередачі, R, м <sup>2</sup> ·К/Вт	Коефіцієнт паропроникності $\mu$ , мг/(м·год·Па)	Опір паропроникненню R <sub>e</sub> , (м <sup>2</sup> ·год·Па)/мг
Монолітна з/б плита покриття	0,2	2500	2,04	0,098	0,03	6,6
Пароізоляційна плівка STROTEX PI, 110 г/м <sup>2</sup>	0,0018	1200	0,22	0,008	0,001	1,82
Теплоізоляція з пінобетону Foamrock D 200 по ухилам	0,35÷ 0,5	200	0,051	6,863÷ 9,804	0,1	3,5÷ 5

### Порядок розрахунку

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 [4] визначаються середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря (табл. 2.2).

**Таблиця 2.2** – Середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря для м. Київ

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура, °С	-4,7	-3,6	1,0	9,0	15,2	18,3	19,8	19,0	13,9	8,1	1,9	-2,5
Відносна вологість, %	83	79	74	66	62	68	69	68	74	77	84	85

	ДП “Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій”		Стор. 6 Всього 9
	Найменування документа: Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму суміщеної покрівлі Foamrock Про		Позначення ВРР-217-7168.20-001
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 04.03.2020

Визначається температура та відносна вологість повітря приміщення. Для житлової будівлі згідно з ДБН В.2.6-31 відносна вологість приміщень становитиме  $\varphi_0 = 55\%$  температура  $t_b = 20\text{ }^\circ\text{C}$ .

За таблицею Б.1 ДСТУ-Н Б В.2.6-192 [3] визначаються парціальні тиски насиченої водяної пари  $E$ , за формулами (6), (7) ДСТУ-Н Б В.2.6-192 – парціальні тиски водяної пари  $e$ :

- для внутрішнього повітря:  $E_b = 2340\text{ Па}$ ,  $e_b = 1287\text{ Па}$ ;
- для зовнішнього повітря (табл. 2.3).

**Таблиця 2.3** – Парціальні тиски насиченої водяної пари та водяної пари зовнішнього повітря

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$E_z$ , Па	412	452	657	1148	1729	2105	2310	2197	1588	1081	700	496
$e_z$ , Па	342	357	486	758	1072	1431	1594	1494	1175	832	588	422

Розраховується розподіл температури  $t(x)$  на границях шарів конструкції за формулою (1).

$$t(x) = t_b - \frac{t_b - t_3}{R_\Sigma} \left( \frac{1}{\alpha_b} + R_x \right) \quad (1)$$

В масштабі опорів паропроникненню  $R_e$  будується залежність парціального тиску насиченої водяної пари  $E$  та парціального тиску водяної пари  $e$ . Якщо лінії  $E$  та  $e$  не перетинаються, це свідчить про відсутність конденсації вологи.

Як видно з рисунків 2.1–2.2, лінії  $E$  та  $e$  не перетинаються, це свідчить про відсутність конденсації вологи в суміщеному покритті Foamrock Про, що задовольняє вимоги ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель та ДСТУ-Н Б В.2.6-192.



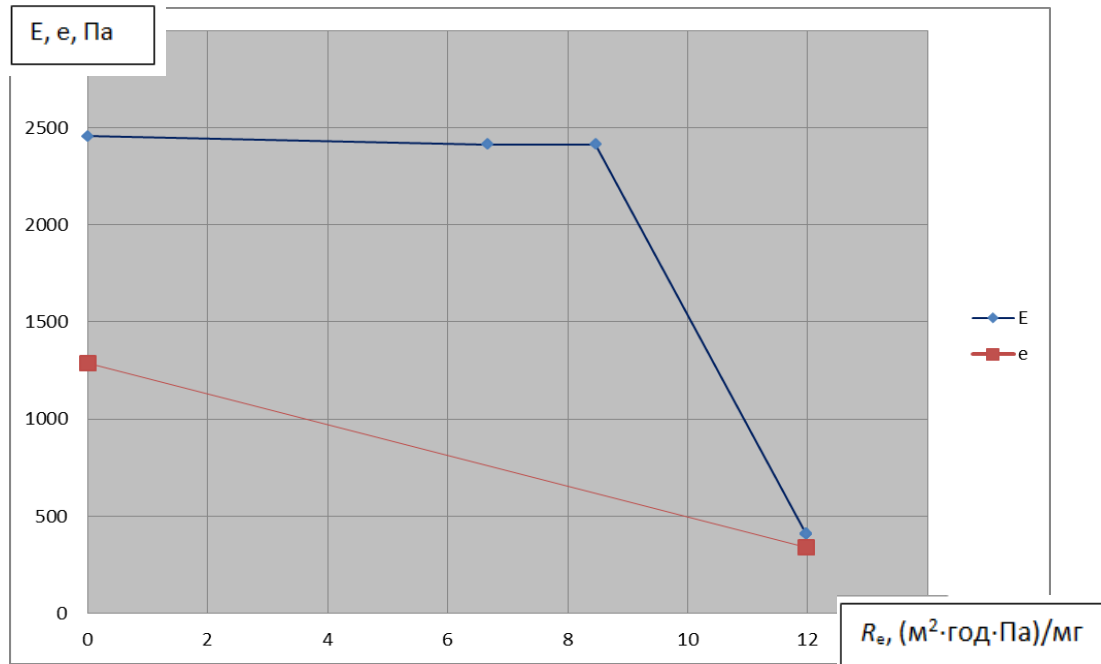
Найменування документа:  
Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму су-  
міщеної покрівлі Foamrock Про

Позначення  
BPP-217-7168.20-001

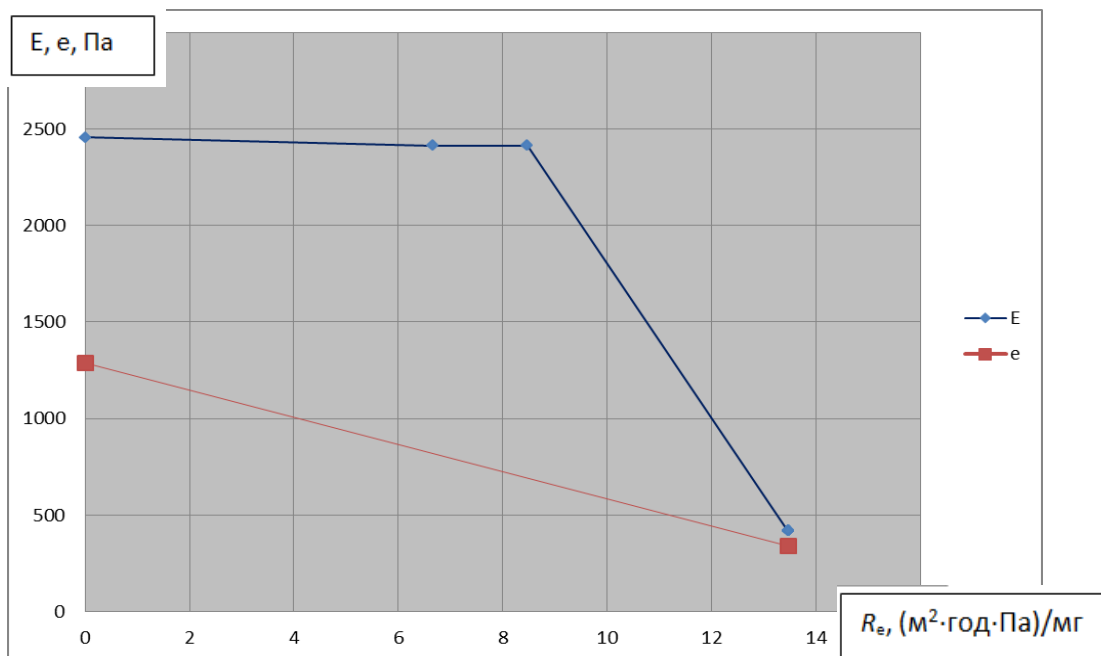
Статус  
ФІН

Ред.  
01


Дата  
04.03.2020



**Рисунок 2.1** – Розподіл парціальних тисків в товщі огорджувальної конструкції за січень, конденсація вологи не відбувається (Foamrock D 200, 0,35 м)




**Рисунок 2.2** – Розподіл парціальних тисків в товщі огорджувальної конструкції за січень, конденсація вологи не відбувається (Foamrock D 200, 0,5 м)

	ДП “Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій”	Стор. 8 Всього 9	
Найменування документа: Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму суміщеної покрівлі Foamrock Про	Позначення BPP-217-7168.20-001		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 04.03.2020

## ВИСНОВКИ

У результаті розрахунку тепловологісного режиму суміщеного покриття Foamrock Про встановлено, що конденсація вологи не відбувається. Нормативні вимоги п.6.12 ДБН В.2.6-31 та п. 4.2.5 ДСТУ-Н Б В.2.6-192 виконуються.

	ДП “Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій”	Стор. 9 Всього 9	
Найменування документа: Висновок за результатами розрахунку тепловологісного режиму су- міщеної покрівлі Foamrock Про	Позначення BPP-217-7168.20-001		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 04.03.2020

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель.
2. ДБН В.2.6-220:2017 Конструкції будинків і споруд. Покриття будівель і споруд
3. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огороджувальних конструкцій.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27 Будівельна кліматологія.