



Екз. № 1

ТОВ "ПОЖТЕСТ"

я

ВИПРОБУВАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ

Атестат акредитації № UA 6.001.Н.793 від 12.03.2001 р.
наказом НААУ №55 від 30 січня 2009
термін дії атестата подовжено до 11 березня 2010р.

Ліцензія Державного Департаменту пожежної безпеки
МНС України АА № 776996 дійсна по 19.01.2010р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Начальник випробувальної
лабораторії ТОВ "ПОЖТЕСТ"

І. С. ГАВРИЛОВ

"10" серпня 2009 р.

ПРОТОКОЛ № 63 - 09

контрольних випробувань на вогнестійкість
огороджувальної конструкції, що виконана з панелей тришарових
товщиною 80мм марки KS1000 SF із пінополіуретановим
утеплювачем марки IPN, виробництва
підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща)

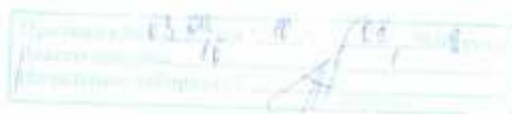
Всього екземплярів – 2 (два)

Екземпляри знаходяться:

екземпляр №1 ТОВ "КІНГСПАН-ЛЬВІВ"

екземпляр №2 ТОВ „ПОЖТЕСТ“

Київ-2009



1. Підстава для проведення випробувань: Договір №24 від 19.05.2009р. на проведення контрольних випробувань між заявником (п.4 протоколу) та ТОВ «ПОЖТЕСТ»

2. Об'єкт випробувань: огорожувальна конструкція, що виконана з панелей тришарових товщиною 80мм марки KS1000 SF із пінополіуретановим утеплювачем марки IPN.

3. Підприємство-виробник: підприємство KINGSPAN Sp. z o.o., ul. Przemysłowa , 20, 27-300, Lipsko, Polska (Польща)

4. Підприємство-заявник: ТОВ «КІНГСПАН-ЛЬВІВ», вул. Кримська, 28, оф.404, м.Львів, 79035

5. Мета випробувань: Визначення межі вогнестійкості конструкції (п.2 протоколу) протягом 0,25 год.

6. Документація, яка представлена на випробування: Технічний опис та креслення зразків (див. Додаток А до протоколу).

7. Місце та час проведення випробувань: м. Буча, вул. Кірова,99, випробувальна лабораторія ТОВ «ПОЖТЕСТ»; дата **03.07.2009 р.**

8. Умови проведення випробування:

- температура повітря, °С	26
- відносна вологість повітря, %	62
- атмосферний тиск, мм рт. ст.	751

9. Метод випробувань: Проведення випробувань огорожувальних конструкцій здійснюється за методом, що регламентований ДСТУ Б В.1.1-4-98* "Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги", ДСТУ Б В.1.1-15:2007 "Захист від пожежі. Перегородки. Методи випробувань на вогнестійкість" та Методикою випробувань на вогнестійкість огорожувальних будівельних конструкцій", розробленою УкрНДІПБ МВС України. Метод випробувань полягає у визначенні проміжку часу від початку випробування до настання одного з нормованих для огорожувальних конструкцій граничних станів з вогнестійкості в умовах, що регламентуються ДСТУ Б В.1.1-4-98*.

Розрізняють такі види граничних станів огорожувальних конструкцій з вогнестійкості:

- граничний стан за ознакою втрати цілісності;
- граничний стан за ознакою втрати теплоізолюючої спроможності,



Граничним станом за ознакою втрати цілісності є стан, за якого настає одна з наступних умов:

- загоряння або тління зі свіченням ватного тампона, що піднесений до необігрівальної поверхні зразка в місця тріщин на відстань від 20 мм до 30 мм протягом проміжку часу не менше ніж 30 с;
- полум'я на необігрівальній поверхні зразка спостерігається протягом проміжку часу не менше ніж 10 с;
- виникнення тріщини, через яку можна вільно (без додаткових зусиль) ввести в піч шуп діаметром 6 мм і перемістити його вздовж цієї тріщини на відстань не менше ніж 150 мм;
- виникнення тріщини (або отвору), через яку можна вільно ввести в піч шуп діаметром 25 мм.

Граничним станом за ознакою втрати теплоізолюючої спроможності є:

- перевищення середньої температури на необігрівальній поверхні зразка над початковою середньою температурою цієї поверхні на 140 °C
- перевищення температури в довільній точці необігрівальної поверхні зразка над початковою температурою в цій точці на 180 °C.

Межа вогнестійкості конструкції визначається за формулою:

$$t_{fr} = t_{mes} - \Delta t, \quad (1)$$

- де: t_{fr} – межа вогнестійкості конструкції, хв.;
 t_{mes} – значення часу від початку випробувань до досягнення граничного стану з вогнестійкості, хв.;
 Δt – похибка випробування, хв.

Похибку випробувань визначають таким чином:

Для інтервалу часу від 0 до t_{mes} визначають інтегральне значення A_f середньої температури T_f в печі під час випробування за такою формулою:

$$A_f = \sum_{i=1}^n 0,5 (T_{fi} + T_{fi-1}) (t_i - t_{i-1}), \quad (2)$$

- де: T_{fi} - значення середньої температури в печі, що відповідає часу t_i °C;
 t_i - час i -го циклу вимірювання середньої температури, хв.;
 i - номер циклу вимірювання середньої температури (дорівнює часу t_i , якщо вимірювання проводять через 1 хв.);
 n - номер циклу вимірювання, для якого $t_i = t_{mes}$.

Таким же чином для інтервалу часу від 0 до t_{mes} визначають інтегральне значення A_s стандартної температури T_s за формулою:



$$A_f = \sum_{i=1}^n 0,5 (T_{si} + T_{si-1}) (t_i - t_{i-1}) \quad , \quad (3)$$

де: T_{si} - значення стандартної температури, що відповідає часу t_i , °C;

Формулу для розрахунку значень температури T_s залежно від часу наведено в ДСТУ Б В.1.1-4-98*.

Якщо $A_f \geq A_s$, то беруть $t=0$.

Якщо $A_f < A_s$, то похибку Δt визначають за формулою:

$$\Delta t = (0,015 t_{mes} + 3) (A_s - A_f) / (A_s - A_{min}), \quad (4)$$

де: A_{min} - інтегральне значення мінімально допустимої температури T_{min} для інтервалу часу від 0 до t_{mes} , °C·хв.

Значення A_{min} визначають за формулою, аналогічною формулам (2) і (3):

$$A_f = \sum_{i=1}^n 0,5 (T_{min i} + T_{min i-1}) (t_i - t_{i-1}), \quad (5)$$

де: $T_{min i}$ - значення мінімально допустимої температури T_{min} , що відповідає часу t_i , °C.

Температуру T_{min} визначають за формулою:

$$T_{min} = T (1 - |0,01d|), \quad (6)$$

де: d - допустиме відхилення середньої температури в печі від температури T_s , %.

Залежності для визначення відхилення наведені в ДСТУ Б В.1.1-4-98*.

10. Зразки для випробувань: Для випробувань замовником надано два однакових зразки огорожувальної конструкції, що виконана з панелей тришарових товщиною 80мм марки KS1000SF із пінополіуретановим утеплювачем марки IPN, виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща).

Конструкція розміром 2000мм x 1000мм x 80мм складається з двох зібраних разом тришарових панелей KS1000 SF виробництва фірми Kingspan Sp.z.o.o. (Польща) розмірами 500мм x 2000мм. Тришарова панель товщиною 80мм складається з зовнішнього сталевго листа обшивки товщиною 0,6мм покритого поліефіром, внутрішнього сталевго листа обшивки товщиною 0,4мм покритого поліефіром та теплоізоляційної середини з пінополіуретану із замкненими порами марки IPN. Панелі між собою з'єднані за допомогою

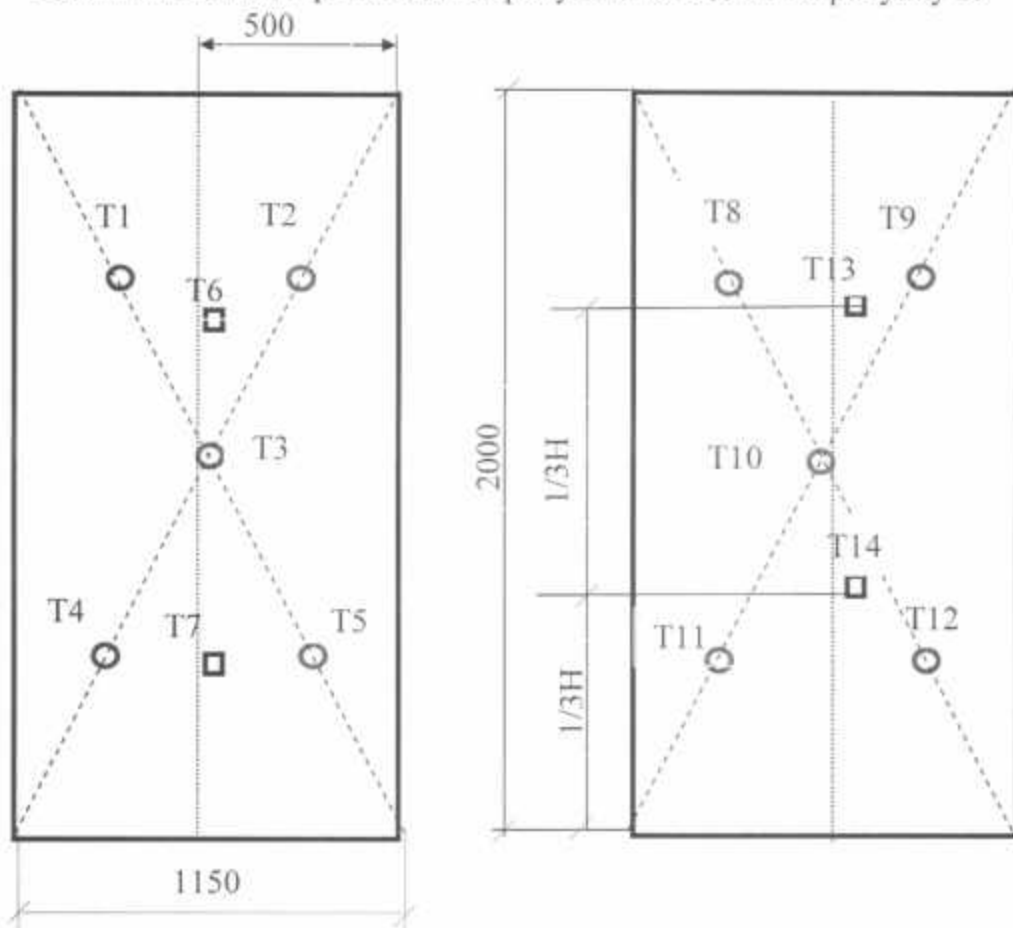


спеціальних замків, виконаних в вертикальних стиках. По периметру зразки обрамлені металевим П- подібним гнутим профілем, завтовшки 1 мм, закріплених з обох сторін за допомогою самонарізаючих шурупів з кроком кріплення 250мм.

У процесі підготовки до випробувань на необігрівальну поверхню зразків встановлювались термоелектричні перетворювачі (термопари): для вимірювання середньої та максимальної температури: T1 – T5 (Зразок №1), T8 - T12 (Зразок №2); для вимірювання максимальної температури на стиках між панелями: T6, T7 (Зразок №1), T13, T14 (Зразок №2).

Конструкцію зразків для випробувань та схему розташування термопар на зразках наведено на рисунку 1.

Зовнішній вигляд зразків до випробувань наведено на рисунку 2.



○ - термопари для вимірювання середньої та максимальної температури поверхні конструкції: Зразок №1(T1-T5), Зразок №2(T8-T12);

■ - додаткові термопари для вимірювання максимальної температури поверхні конструкції на стиках з'єднання панелей: Зразок №1(T6,T7), Зразок №2(T13,T14);

Рисунок 1. Конструкція зразків та схема розташування термопар на необігрівальних поверхнях зразків.

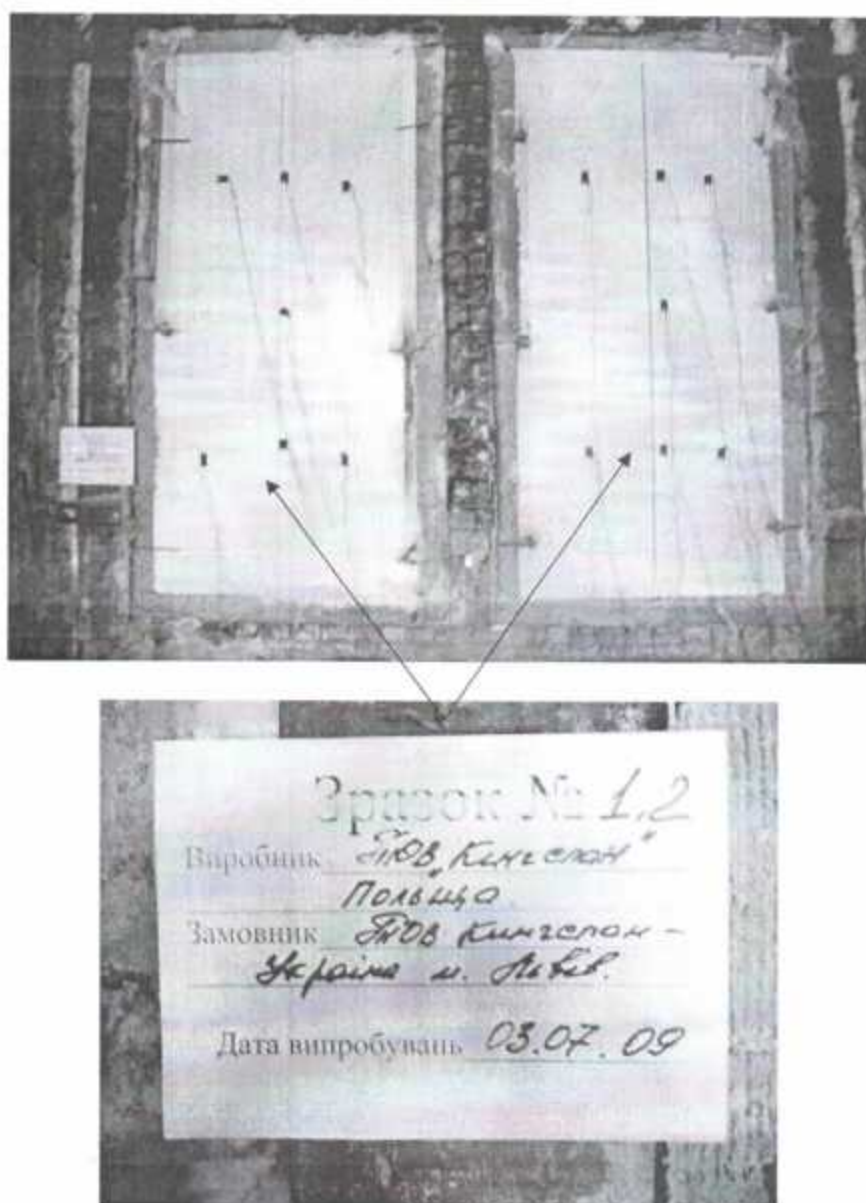


Рисунок 2 - Зовнішній вигляд зразків до випробування.



11. Засоби випробувань:

Для випробувань використовувалась вогнева піч ВВП-1 (Атестат № 24-3/0850 чинний до квітня 2010 року) і засоби вимірювальної техніки, які наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Засоби вимірювальної техніки

№ п/п	Найменування обладнання або приладу	Заводський номер	Діапазон вимірювання	Похибка вимірювань	Дата наступної повірки
1	Лінійка вимірювальна	-	від 0 до 1000 мм	± 1 мм	04.2010 р.
2	Секундомір СОСпр-26-2-010	3187	від 0 до 60 с, від 0 до 30 хв	$\pm 0,4$ с $\pm 1,1$ с	04.2010 р.
3	Вимірювально – інформаційна система “Thermorapid”	-	від -5 до 1200°C	Границі допустимої похибки вимірювання $\pm 1,5$ °C від значення температури, що вимірюється	04.2010 р.
4	Термопары ТХА, 40 одиниць	-	від 0 до 1200 °C	Клас 2	04.2010 р.
5	Термопары КТХА, 6 одиниць	-	від -40 до 1100 °C	Клас 2	04.2010 р.
6	Термогігрометр АРТ-06917	1045	від 25 до 90 % від 0 до 50 °C	± 5 % $\pm 1,0$ °C	05.2010 р.
7	Штангенциркуль	1919437	від 0 до 125 мм	$\pm 0,1$ мм	04.2010 р.
8	Барометр-анероїд М67	1171	від 610 до 790 мм рт. ст.	± 1 мм рт. ст.	04.2010 р.
9	Мановакуумметр цифровий ММЦ-200	20	від 0 до +200 Па	$\pm 0,5$ %	04.2010 р.
10	Сушильна шафа	Б/н	Від 20 до 100 °C	$\pm 2,5$ °C	11.2010 р.
11	Ваги електронні ULTRA	021	Від 0 до 200 г	$\pm 0,1$ г	03.2010 р.
12	Щупи діаметром: 6мм 25мм	Б/н Б/н	6мм 25мм	$\pm 0,1$ мм $\pm 0,1$ мм	04.2010 р.

12. Результати випробування: результати вимірювань температури у вогневій печі наведено в таблиці 2 та на рисунку 3, результати вимірювань температур на зразках наведено в таблицях 3 - 4 та на рисунках 4 - 7. Надлишковий тиск у печі на висоті, яка дорівнює $\frac{3}{4}$ висоти зразків через 5 хв. після початку випробувань та протягом випробувань складав (10 ± 3) Па.



Для оцінки цілісності зразків використовувався пристрій на основі ватного тампону згідно з ДСТУ Б В.1.1-4-98*.

Таблиця 2 – Температурний режим в печі під час випробування зразків.

Час випробування, хв	Температура в печі під час випробування, °C							Номінальні значення температури в печі, °C	Допустимі значення температури в печі, °C	
	T _{п1}	T _{п2}	T _{п3}	T _{п4}	T _{п5}	T _{п6}	T _г		T _{max}	T _{min}
0	37	36	35	35	34	38	36	20	50	5
1	330	309	279	311	303	327	310	349	402	297
2	459	447	395	426	443	459	438	445	511	378
3	598	513	501	442	541	543	523	502	578	427
4	750	641	504	457	515	610	579	544	625	462
5	704	601	513	493	523	590	571	576	663	490
6	680	592	548	524	557	596	583	603	694	513
7	708	626	582	556	585	623	613	626	720	532
8	737	666	606	579	613	648	641	645	742	549
9	745	676	615	597	635	670	656	663	762	563
10	775	677	622	643	651	687	676	678	780	577
11	775	679	700	646	683	698	697	693	793	592
12	782	738	669	639	687	721	706	705	804	607
13	773	710	657	639	683	727	698	717	814	620
14	759	699	652	683	684	727	701	728	823	634
15	752	693	676	707	715	728	712	739	831	646
16	754	713	691	720	732	756	727	748	838	658
17	756	725	699	723	742	770	736	757	844	670
18	757	730	697	721	743	777	737	766	850	681

Примітка: T_г - середня температура в печі.

Таблиця 3 – Результати вимірювання температури на необігрівальній поверхні зразка №1

Час t _г , хв	Температура, °C							
	показання термопар на зразку для визначення середньої і максимальної температур						показання термопар на зразку для визначення максимальної температури	
	T1	T2	T3	T4	T5	середня температура за показниками T1-T5	T6	T7
0	26	26	26	26	28	26	27	26
1	27	27	27	26	29	27	27	27
2	27	27	27	26	28	27	27	27
3	27	27	28	27	29	27	32	27
4	27	27	30	27	29	28	32	27
5	28	28	34	27	29	29	43	29
6	28	28	37	27	29	30	44	35
7	27	28	38	27	30	30	42	38
8	28	29	39	28	30	31	42	40
9	28	29	40	28	30	31	41	41

Відомості про зразок: 16. 13. 9.
 Дата випробування: 16. 13. 9.
 Підпис: [підпис]

Час t_j , хв	Температура, °C							
	показання термопар на зразку для визначення середньої і максимальної температур						показання термопар на зразку для визначення максимальної температури	
	T1	T2	T3	T4	T5	середня температура за показниками T1-T5	T6	T7
10	29	30	41	29	29	31	41	42
11	29	30	41	29	30	32	41	43
12	30	31	42	29	30	32	42	44
13	30	32	43	30	31	33	45	45
14	38	48	64	36	35	44	76	58
15	40	55	76	39	37	49	91	61
16	43	64	94	42	39	56	113	64
17	46	75	117	47	42	65	139	68
18	53	89	139	52	45	76	165	73
Критична температура $T_{кр}$, °C								
	206	206	206	206	208	166	207	206

Таблиця 4 – Результати вимірювання температури на необігрівальній поверхні зразка № 2

Час t_j , хв	Температура, °C							
	показання термопар на зразку для визначення середньої і максимальної температур						показання термопар на зразку для визначення максимальної температури	
	T8	T9	T10	T11	T12	середня температура за показниками T8-T12	T13	T14
0	27	27	27	27	27	27	27	27
1	27	27	27	27	27	27	27	27
2	27	27	27	27	27	27	28	27
3	27	27	28	27	27	27	28	27
4	27	27	28	27	27	27	29	28
5	28	28	29	27	27	28	29	28
6	28	28	29	28	28	28	29	28
7	28	29	30	28	28	29	30	29
8	29	29	30	28	28	29	30	29
9	29	30	30	29	29	29	31	30
10	30	30	31	29	30	30	32	30
11	30	30	32	30	30	30	35	30
12	31	31	34	30	31	31	38	30
13	32	33	37	31	31	33	42	31
14	50	91	83	39	39	60	101	39
15	58	125	97	42	41	72	121	41

Час t_j , хв	Температура, °C							
	показання термопар на зразку для визначення середньої і максимальної температур						показання термопар на зразку для визначення максимальної температури	
	T8	T9	T10	T11	T12	середня температура за показниками T8-T12	T13	T14
16	68	129	111	45	44	79	145	44
17	76	120	127	48	47	84	164	46
18	85	120	144	52	50	90	193	49
Критична температура $T_{кр}$, °C								
	207	207	207	207	207	167	207	207

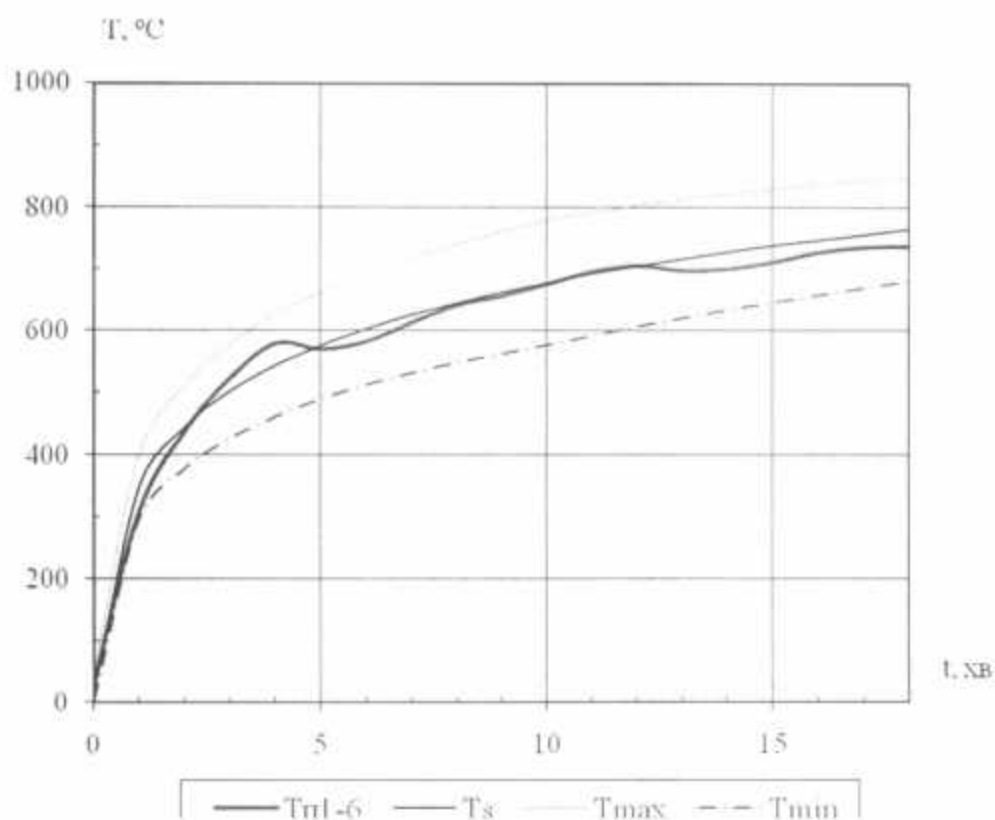


Рисунок 3 – Температурний режим в печі під час випробування зразків.

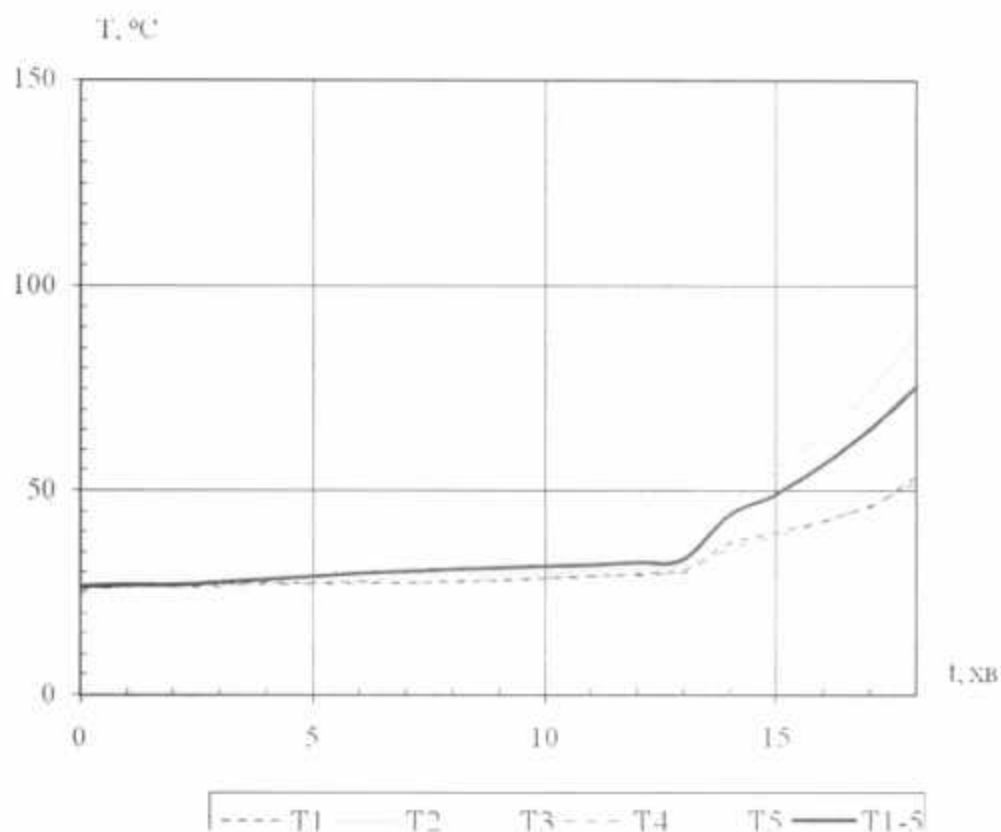


Рисунок 4 - Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка №1 (T1-T5).

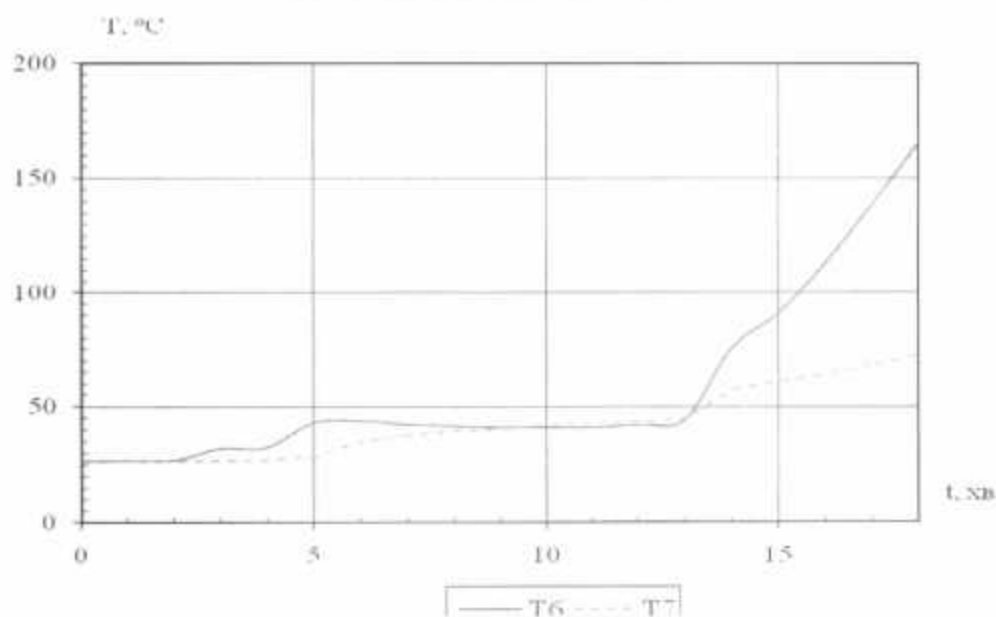


Рисунок 5 - Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка №1 (T6,T7).

Презентовано в 15.03.2015
 Підписано: *[Signature]*
 Автор: *[Signature]*

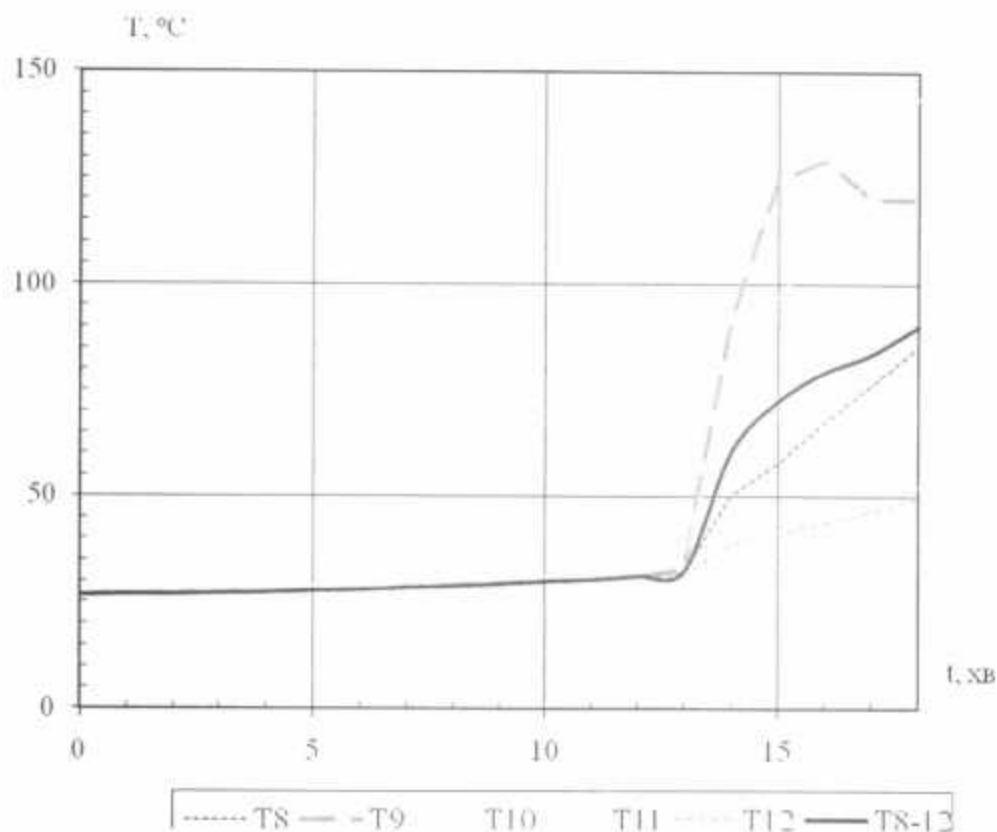


Рисунок 6 - Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка №2 (T8-T12).

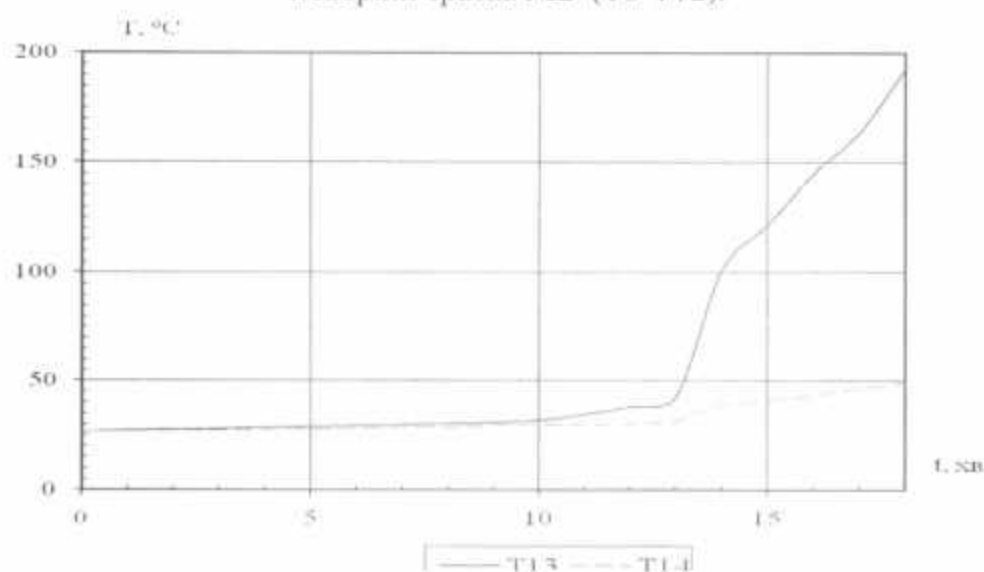


Рисунок 7 - Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка №2 (T13, T14).

За час випробування зразків, який дорівнює 18хв. настання граничного стану за ознакою втрати теплоізолюючої спроможності (І) не відбулося. На 18 хв. випробувань відбулося настання граничного стану за ознакою втрати цілісності (Е) (поява полум'я протягом часу більше, ніж 10с. на стику зразка №2 – Рисунок 8).

Згідно з формулою (2) інтегральне значення A_f середньої температури T_f становить для часу випробувань, що дорівнює 17 хв. – $10216^{\circ}\text{C}\cdot\text{хв}$.

Згідно з формулою (3) інтегральне значення A_s стандартної температури T_s становить для часу випробувань, що дорівнює 17 хв. – $10351^{\circ}\text{C}\cdot\text{хв}$.

Згідно з формулою (5) інтегральне значення $A_{\min}$ мінімально допустимої температури $T_{\min}$ становить для часу випробувань, що дорівнює 17 хв. – $8882^{\circ}\text{C}\cdot\text{хв}$.

Так як $A_f < A_s$ похибку Δt визначаємо за формулою (4).

$$\Delta t = (0,015 \cdot 17 + 3) (10351 - 10216) / (10351 - 8882) = 0,298 \text{ хв.}$$

Межа вогнестійкості зразків відповідно до формули (1) становить:

$$t_{fr} = 17 - 0 = 17 \text{ (сімнадцять) хв.}$$

Зовнішній вигляд зразків після випробування надано на рисунку 9.

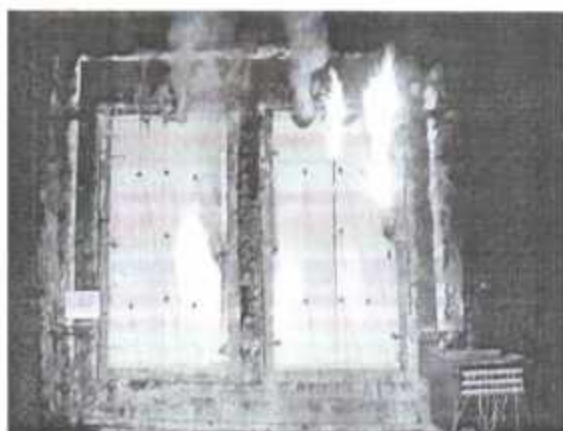


Рисунок 8 - Зовнішній вигляд зразків на 18 хв. випробувань.

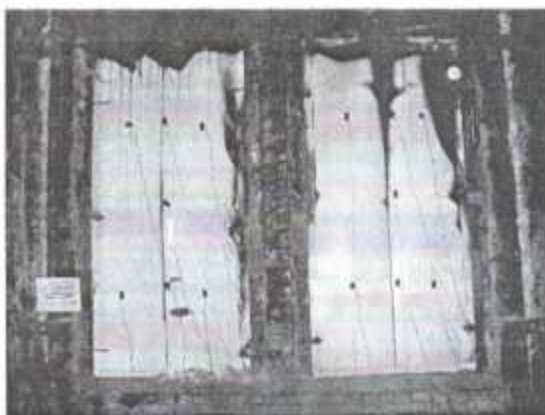
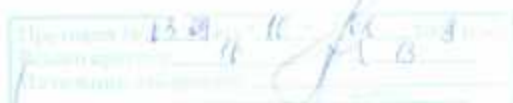


Рисунок 9 - Зовнішній вигляд зразків після випробування.



Висновок

Згідно ДСТУ Б В.1.1-4-98* "Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги", ДСТУ Б В.1.1-15:2007 "Захист від пожежі. Перегородки. Методи випробувань на вогнестійкість" та "Методики випробувань на вогнестійкість огорожувальних будівельних конструкцій", розробленої УкрНДІПБ МВС України, **межа вогнестійкості** зразків огорожувальної конструкції, що виконана з панелей тришарових товщиною 80мм марки KS1000 SF із пінополіуретановим утеплювачем марки IPN, виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща), розмірами 2000мм x 1000мм x 80мм, конструкція яких відповідає опису поданому в п.10 протоколу **становить 17 (сімнадцять) хв.** за ознаками втрати цілісності (E) теплоізолюючої спроможності (I), та класифікується за п.п. 9.4.2 ДСТУ Б.В.1.1-4-98* як **EI 15**.

Примітки:

1. Протокол випробування стосується тільки зразків, що були піддані випробуванню.
2. Повне або часткове передрукування протоколу випробувань можливе тільки з дозволу випробувальної лабораторії ТОВ "Пожтест".
3. Копії протоколу чинні тільки після завірення у випробувальній лабораторії ТОВ "Пожтест".

Заступник начальника випробувальної
лабораторії ТОВ "ПОЖТЕСТ"

А.М. Бондар

Протокол № 63-65	16	15	14
Випробувальна лабораторія	16	15	14
Випробувальна лабораторія	16	15	14

Додаток А

Технічна документація, що надана замовником на огорожувальну конструкцію, що виконана з панелей тришарових товщиною 80мм марки KS1000 SF із пінополіуретановим утеплювачем марки IPN, виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща)





Insulated Panels to the Power of

Товариство з обмеженою відповідальністю

«КІНГСПАН-ЛЬВІВ»

79035, Україна, м. Львів, вул. Крижська, 28 оф. 404

Ідентифікаційний код 36183912

вих. № 18/05/09-1

від 18 травня 2009 року

Випробувальна лабораторія ТОВ «ПОЖТЕСТ»
Генеральному директору Василенко І.Р.

Шановний Ігоре Руслановичу,

Прошу Вас провести випробування покривельних сендвіч-панелей Kingspan на межу вогнестійкості будівельних конструкцій EI 15.

Загальні характеристики панелей:

1. Стінова сендвіч-панель KS1000 SF завтовшки 80 мм
Замовлення випробувань на EI 15

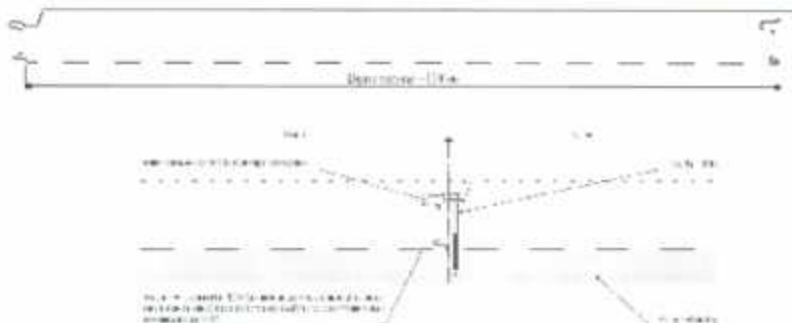
Стандартна товщина зовнішнього листа 0,60 мм.

Стандартна товщина внутрішнього листа 0,40 мм.

Оцинкована сталь із загальною кількістю цинку 275 г / м² згідно стандарту EN 10147

Полімерне покриття – поліефір

Стандартна ізоляційна сердцевина – IPN тверда поліуретанова піна із замкненими порами.



З повагою,

Технічний експерт

[Signature]
18.05.09

В.Г. Іванов

ТОВ «Кінгспан-Львів»

Поштова адреса: просп. Возз'єднання, 19, офіс 320, Київ, 02160, Україна

Код ЄДРПОУ 36183912

Тел: +38 044 383 02 33

Факс: +38 044 383 02 34

e-mail: info@kingspan.ua

р/р 26000003127400 в АБ «УНГ Банк Україна» МФО 300539

