



Екз. № 1

ТОВ "ПОЖТЕСТ"

*

ВИПРОБУВАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ
Атестат акредитації № UA 6.001.N.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
"09" червня 2009 р.

ПРОТОКОЛ № 45 - 09

контрольних випробувань на вогнестійкість
огорожувальної конструкції, що виконана з панелей тришарових
товщиною 60мм марки KS1150TF 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

Протокол №	45	09	2009
Всього аркушів	15		
Начальник лабораторії			

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 60мм марки KS1150 TF 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 **09.06.2009 р.**

8. Умови проведення випробування:

- температура повітря, °С	25
- відносна вологість повітря, %	57
- 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 °С
- перевищення температури в довільній точці необігрівальної поверхні зразка над початковою температурою в цій точці на 180 °С.

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 , °С;

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:

Протокол №	45	49	69	66	304
Всього пробоїв	15				3
Надійшло, лабораторія	1/5				

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

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 60мм марки KS1150 TF із пінополіуретановим утеплювачем марки IPN, виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща).

Конструкція розміром 2000мм x 1150мм x 60мм складається з двох зібраних разом тришарових панелей KS1150 TF виробництва фірми Kingspan Sp.z.o.o. (Польща) розмірами 800мм x 2000мм та 350мм x 2000мм. Тришарова панель товщиною 60мм складається з зовнішнього сталевго листа обшивки товщиною 0,5мм покритого поліефіром, внутрішнього сталевго листа обшивки товщиною 0,5мм покритого поліефіром та теплоізоляційної середини з пінополіуретану із замкненими порами марки IPN. Панелі між собою з'єднані

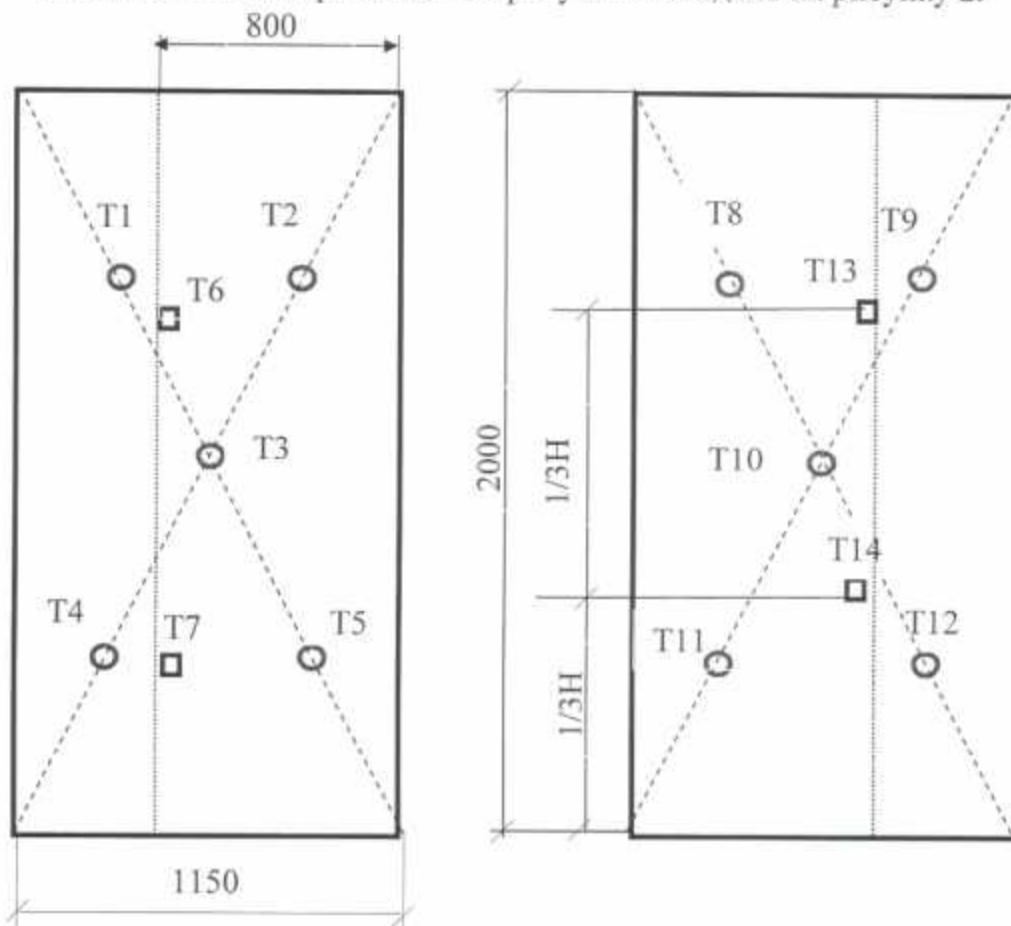


за допомогою спеціальних замків, виконаних в вертикальних стиках. По периметру зразки обрамлені металевим П- подібним гнутим профілем, завтовшки 1 мм, закріплених з обох сторін за допомогою самонарізаючих шурупів з кроком кріплення 250мм.

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.



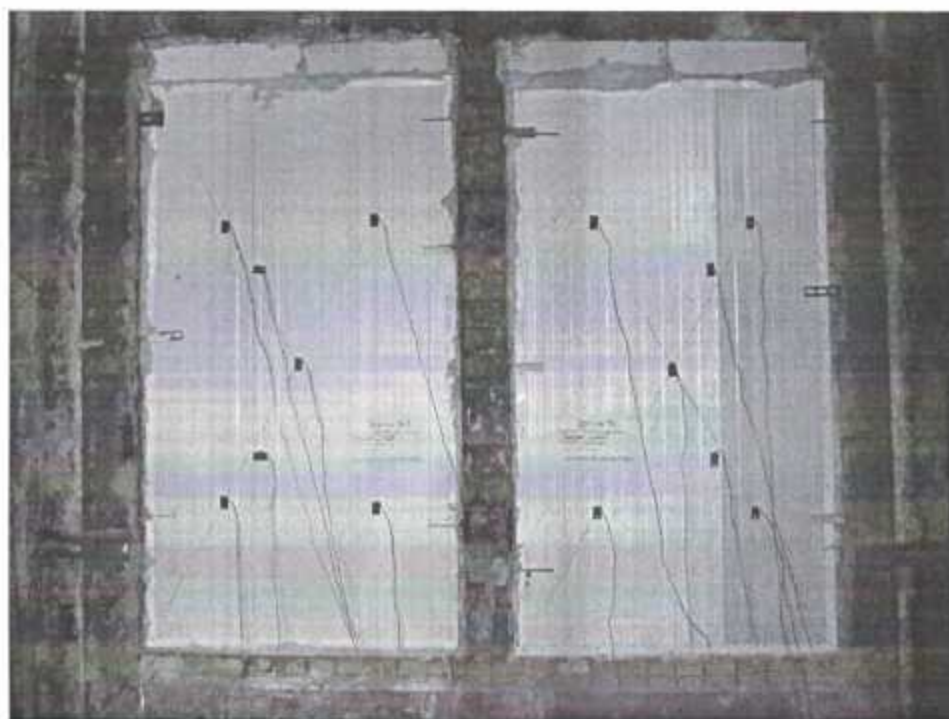


Рисунок 2 - Зовнішній вигляд зразків до випробування.

Горизонтальна довжина	43	43	49	76	9
Висота зразка	15				
Початкова температура	15			6	

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-2б-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.

Група 45-03-08-06-9
Відомості про
Назва лабораторії

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_i	$T_{п1}$	$T_{п2}$	$T_{п3}$	$T_{п4}$	$T_{п5}$	$T_{п6}$	T_f	$T_{ср}$	T_{max}	T_{min}
0	22	22	22	24	22	23	22	20	50	5
1	321	302	348	350	303	312	323	349	402	297
2	489	427	441	462	372	432	437	445	511	378
3	581	527	528	542	469	519	528	502	578	427
4	639	605	588	570	560	581	590	544	625	462
5	652	661	604	580	618	624	623	576	663	490
6	699	663	607	618	631	660	646	603	694	513
7	709	662	673	658	635	672	668	626	720	532
8	716	700	723	643	660	678	686	645	742	549
9	729	732	674	648	691	685	693	663	762	563
10	734	701	701	663	681	702	697	678	780	577
11	731	718	730	668	683	709	706	693	793	592
12	740	742	743	697	690	706	720	705	804	607
13	746	748	758	719	695	708	729	717	814	620
14	749	754	763	724	703	710	734	728	823	634
15	742	761	759	731	714	719	738	739	831	646
16	744	755	763	741	722	735	743	748	838	658

Примітка: T_f - середня температура в печі.

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

Час t_i , хв	Температура, °C							
	показання термонпар на зразку для визначення середньої і максимальної температур						показання термонпар на зразку для визначення максимальної температури	
	T1	T2	T3	T4	T5	середня температура за показниками T1-T5	T6	T7
0	25	25	25	24	24	25	25	25
1	25	26	25	25	25	25	25	25
2	26	28	25	25	25	26	25	25
3	27	29	25	25	25	26	26	25
4	27	29	25	25	25	26	26	25
5	27	29	26	25	25	27	27	27
6	27	29	26	25	25	27	28	28
7	28	30	27	26	26	27	30	29
8	28	30	27	26	26	27	31	30
9	29	30	28	27	27	28	34	32
10	30	31	28	28	27	29	55	34
11	32	32	30	28	28	30	71	41

45-19-05-06-2019
 15
 8

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
12	36	34	32	29	29	32	80	47
13	41	37	34	31	31	35	85	54
14	51	42	37	33	33	39	102	61
15	73	48	41	36	37	47	144	66
16	81	52	47	39	38	51	218	72
Критична температура $T_{кр}$, °C								
	205	205	205	204	204	165	205	205

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	26	26	25	25	25	25	26	25
1	26	26	25	25	25	25	26	25
2	26	26	25	25	25	25	26	25
3	26	26	26	25	25	26	26	25
4	26	26	26	25	25	26	26	26
5	27	27	26	26	26	26	27	26
6	27	27	26	26	30	27	27	27
7	28	28	27	26	31	28	28	28
8	28	28	27	26	32	28	29	29
9	29	29	27	27	32	29	30	30
10	30	30	28	27	33	29	32	31
11	31	33	29	28	34	31	34	33
12	37	38	30	28	35	34	37	37
13	45	45	31	29	36	37	43	43
14	52	52	34	30	37	41	48	44
15	60	61	37	32	39	46	54	48
16	65	67	43	34	41	50	98	54
Критична температура $T_{кр}$, °C								
	206	206	205	205	205	165	206	205

Протиприкладна 45-09-89-84-8115
 Печатка державна 15-8-3
 Підпис: [підпис]

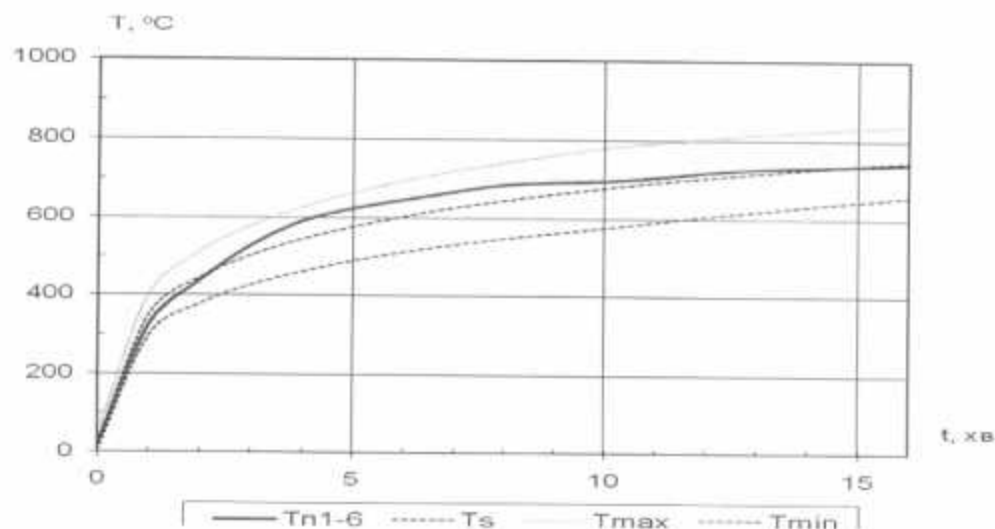


Рисунок 3 – Температурний режим в печі під час випробування зразків.

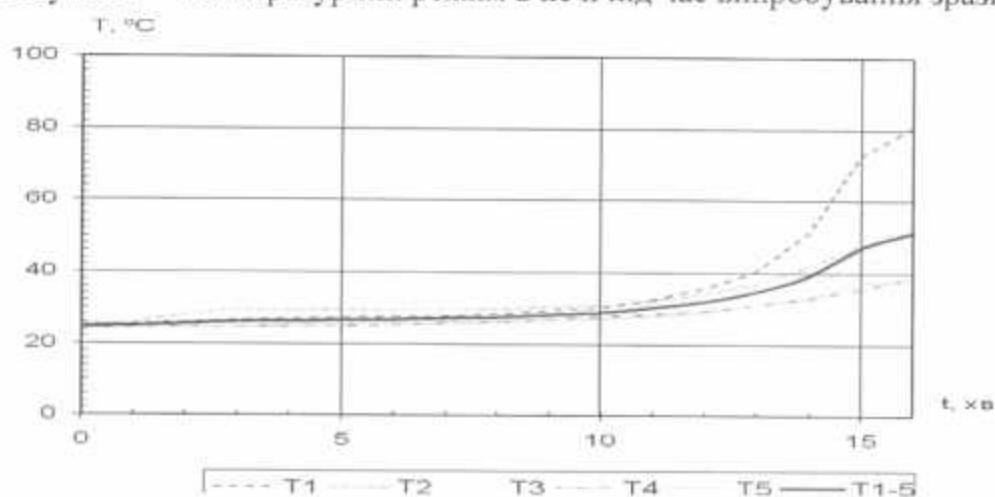


Рисунок 4 - Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка №1 (T1-T5).

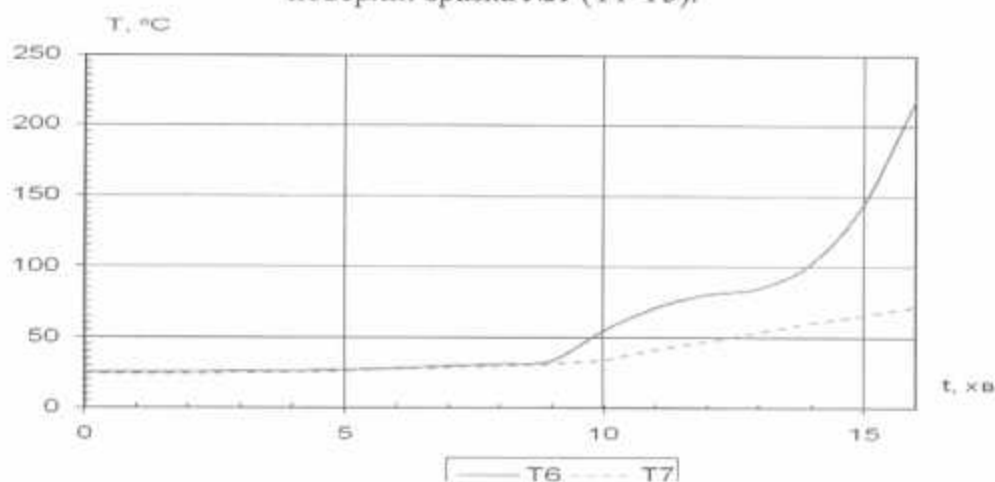


Рисунок 5 - Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка №1 (T6,T7).



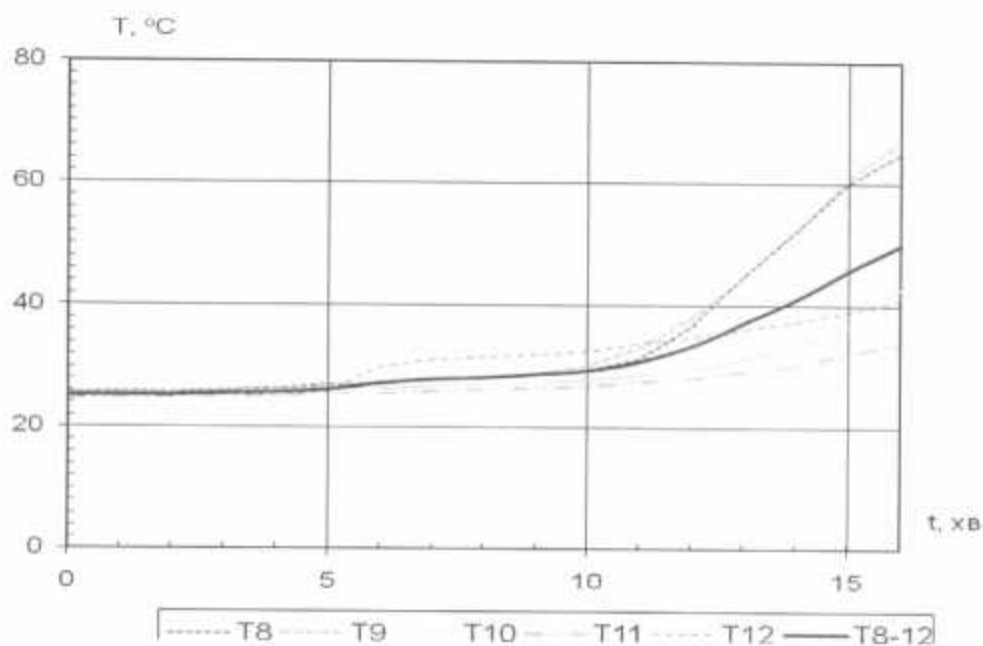


Рисунок 6 - Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка №2 (T8-T12).

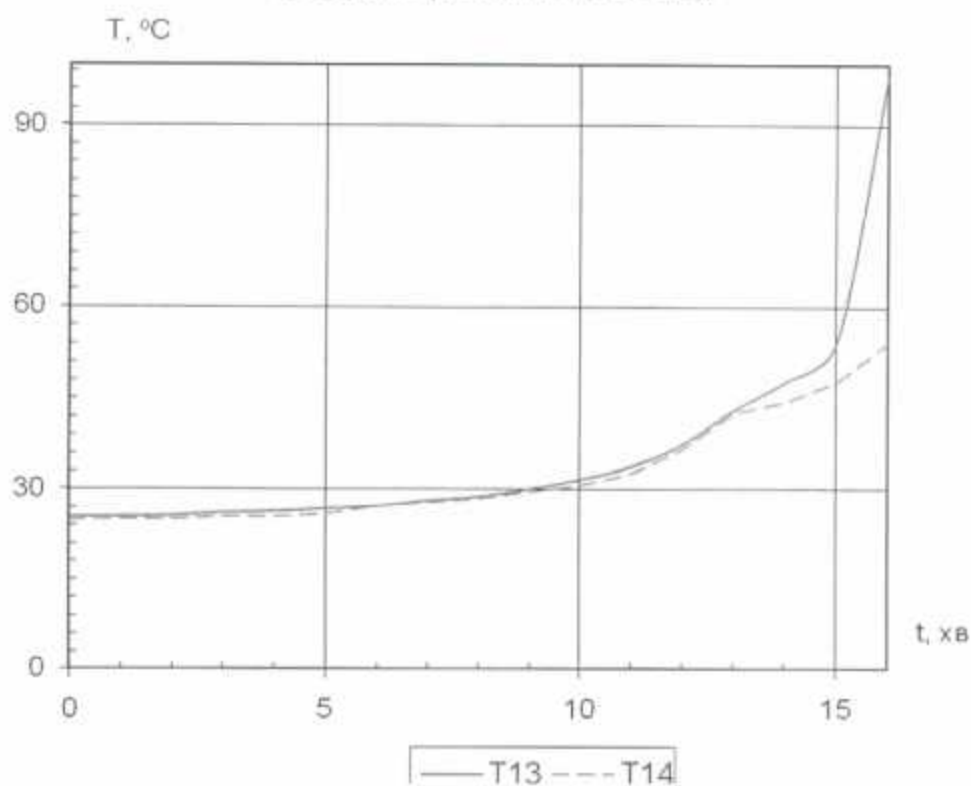


Рисунок 7 - Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка №2 (T13,T14).

За час випробування зразків, який дорівнює 16 хв. відбулося настання граничних станів на 16 хв. випробувань за ознаками: втрати теплоізолюючої спроможності (І) –настання критичної температури за термопарою Т6 та втрати цілісності (Е) (поява полум'я протягом часу більше, ніж 10с. на стиках зразків).

Згідно з формулою (2) інтегральне значення A_f середньої температури T_f становить для часу випробувань, що дорівнює 15 хв. – 9160 °С·хв.

Згідно з формулою (3) інтегральне значення A_s стандартної температури T_s становить для часу випробувань, що дорівнює 15 хв. – 8854 °С·хв.

Згідно з формулою (5) інтегральне значення A_{min} мінімально допустимої температури T_{min} становить для часу випробувань, що дорівнює 15 хв. – 7567 °С·хв.

Так як $A_f > A_s$, то похибку $\Delta t = 0$

Межа вогнестійкості зразків відповідно до формули (1) становить:

$$t_{fr} = 15 - 0 = 15 \text{ (п'ятнадцять) хв.}$$

Зовнішній вигляд зразків після випробування надано на рисунку 8.



Рисунок 8 - Зовнішній вигляд зразків після випробування.

Протокол № 45-09	89	06	2009
Із цього аркуша	15	12	
Підписав: [signature]			

Висновок

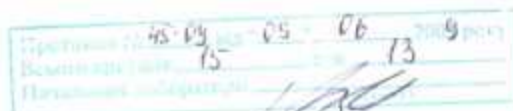
Згідно ДСТУ Б В.1.1-4-98* "Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги", ДСТУ Б В.1.1-15:2007 "Захист від пожежі. Перегородки. Методи випробувань на вогнестійкість" та "Методики випробувань на вогнестійкість огорожувальних будівельних конструкцій", розробленої УкрНДІПБ МВС України, **межа вогнестійкості** зразків огорожувальної конструкції, що виконана з панелей тришарових товщиною 60мм марки KS1150 TF із пінополіуретановим утеплювачем марки IPN, виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща), розмірами 2000мм x 1150мм x 60мм, конструкція яких відповідає опису поданому в п.10 протоколу **становить 15 (п'ятнадцять) хв.** за ознаками втрати 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



Додаток А

Технічна документація, що надана замовником на огорожувальну конструкцію, що виконана з панелей тришарових товщиною 60мм марки KS1150 TF із пінополіуретановим утеплювачем марки IPN, виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща)

Проект №	15-09-06	Розр.	15-09-06
Відомості про об'єкт	15	Відомості про об'єкт	14
Підписи та печатки			





Insulated Panels to the Power of

Товариство з обмеженою відповідальністю

«КІНГСПАН-ЛЬВІВ»

79035, Україна, м. Львів, вул. Кримська, 28 оф. 404
Ідентифікаційний код 36182912

вих. № 18/05/09-1
від 18 травня 2009 року

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

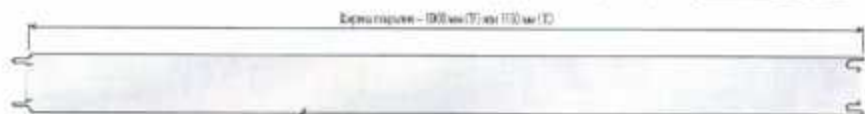
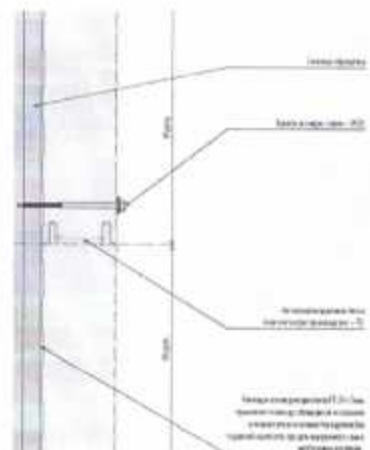
Шановний Ігоре Руслановичу,

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

Загальні характеристики панелей:

1. Стінова сендвіч-панель KS1150 TF завтовшки 80 мм
Замовлення випробувань на EI 15

Стандартна товщина зовнішнього листа 0,50 мм.
Стандартна товщина внутрішнього листа 0,50 мм.
Оцинкована сталь із загальною кількістю цинку 275 г / м², згідно стандарту EN 10147.
Полимерне 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'яття, 19, офіс 320, Київ, 02160, Україна
Код ЄДРПОУ 36182912
Тел: +38 044 583 02 33
Факс: +38 044 583 02 34
e-mail: info@kingspan.ua
р/р 26000003127400 в АБ «ІНГ Банк Україна» АРХО 300339

