



Екз. № _____

ТОВ “ПОЖТЕСТ”

*

ВИПРОБУВАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ

Атестат акредитації № 2Н334 від 29.11.2011 р.

з терміном дії до 28.11.2014 року

Ліцензія Державного Департаменту пожежної безпеки

МНС України АВ № 518699 дійсна з 12.03.2010р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Начальник випробувальної
лабораторії ТОВ “ПОЖТЕСТ”

І. С. ГАВРИЛОВ

“24” квітня 2012 року

ПРОТОКОЛ №24/2 - 12

**кваліфікаційних випробувань на вогнестійкість
огорожувальної конструкції, що виконана з панелей
металевих тришарових KS 1150 TL товщиною 100 мм
з утеплювачем IPN-Изофеник
виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща)**

Всього екземплярів – 2 (два)

Екземпляри знаходяться:

екземпляр № 1 ТОВ „КІНГСПАН-ЛЬВІВ”

екземпляр № 2 ТОВ „ПОЖТЕСТ”

Київ-2012

1. Підстава для проведення випробувань: Договір № 34 від 03.04.2012 на проведення кваліфікаційних випробувань між ТОВ „ПОЖТЕСТ” та підприємством-заявником (п. 4 даного Протоколу).

2. Об’єкт випробувань: огорожувальна конструкція, що виготовлена з панелей металевих тришарових KS 1150 TL товщиною 100 мм з утеплювачем IPN-Изофеник.

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

4. Підприємство-заявник ТОВ “КІНГСПАН-ЛЬВІВ”, 79035, м. Львів, вул. Кримська, 28, оф. 404, Код ЄДРПОУ 36182912.

5. Мета випробувань: Визначення межі вогнестійкості виробу вказаного в п. 2 протоколу.

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

7. Місце проведення випробувань: 08292, Україна, Київська обл., м. Буча, вул. Кірова, 99, випробувальна лабораторія ТОВ “ПОЖТЕСТ”.

8. Умови проведення випробування:

	Зразок № 1	Зразок № 2
	17.04.2012	23.04.2012
- температура повітря, °C	22 ⁺⁵	24 ⁺⁷
- відносна вологість повітря, %	57	56

9. Метод випробувань: Проведення випробувань огорожувальних конструкцій здійснюється за методом, що регламентований ДСТУ Б В.1.1-15:2007 “Захист від пожежі. Перегородки. Методи випробувань на вогнестійкість”. 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 щуп 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 щуп 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:

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

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 виготовлена з панелей металевих тришарових KS 1150 TL товщиною 100 мм з утеплювачем IPN-Изофеник виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща).

Конструкція розміром 3000мм x 3000мм x 100мм складається з: чотирьох тришарових сандвіч-панелей габаритними розмірами 1150 мм x 500 мм x 100мм (1шт), 1150мм x 2500мм x 100мм (1шт), 925мм x 3000мм x 100мм (2 шт.). Тришарова панель товщиною 100мм внутрішнього та зовнішнього металевих профілів виготовлених із сталевих оцинкованих (товщина оцинковки 20мкм) листа товщиною 0,5мм покритого поліестром (марку та назву виробника замовником не надано) товщиною 25 мкм між якими знаходиться утеплювач IPN-Изофеник товщиною 100мм та густиною 40 кг/м³ власного виробництва

Панелі між собою з'єднані за допомогою спеціальних замків, виконаних в вертикальних стиках. По периметру огорожувальна конструкція обрамлена металевим П- подібним гнутим профілем розмірами 50мм x 100мм x 50мм, завтовшки 3,0 мм, закріплених з обох сторін за допомогою самонарізаючих

шурупів з кроком кріплення 200мм. Горизонтальний стик закритий декоративною сталевною планкою завтовшки 0,45мм.

Зовнішній вигляд зразків до випробування наведено на рисунку 1.

Зразки при встановленні у проріз опорної конструкції, що виготовлена з стінових блоків з бетону, закріплювалися з трьох сторін за допомогою металевих пластин та штирів, ущільнювалися будівельним розчином на цементі М400 зі сторони закріплених сторін. З незакріпленої сторони конструкція ущільнювалася мінераловатними плитами щільністю 110 кг/м³ виробництва підприємства Rockwool-Polska Sp. z o.o. (Польща).

Перед випробуваннями, згідно з п.7.1.4 ДСТУ Б В.1.1-4-98*, опорна конструкція зі зразками була поміщена в приміщення для кондиціювання разків та витримана загальним терміном 7 діб за температури навколишнього середовища 20°±4°С та вологості 55% ±2 %.

Технічну документацію, що надано Заявником на зразки наведено у Додатку А.

Перед випробуванням була проведена перевірка зразків на відповідність технічній документації.

Опорна конструкція закріплюється в передній стіні печі за допомогою спеціальних затискачів.

В процесі підготовки до випробувань, згідно з ДСТУ Б В 1.1-15:2007, на поверхні зразків, що протилежні вогневому впливу (далі – необігрівальній поверхні) встановлені термоелектричні перетворювачі (термопари) Т1 – Т5 для вимірювання середньої та максимальної температури.

На зразках встановлено додаткові термоелектричні перетворювачі (термопари) Т6 – Т12 для вимірювання максимальної температури.

Схему розташування термопар на зразках наведено на рисунку 2.

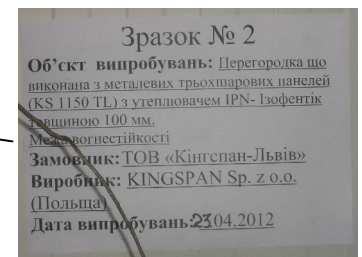
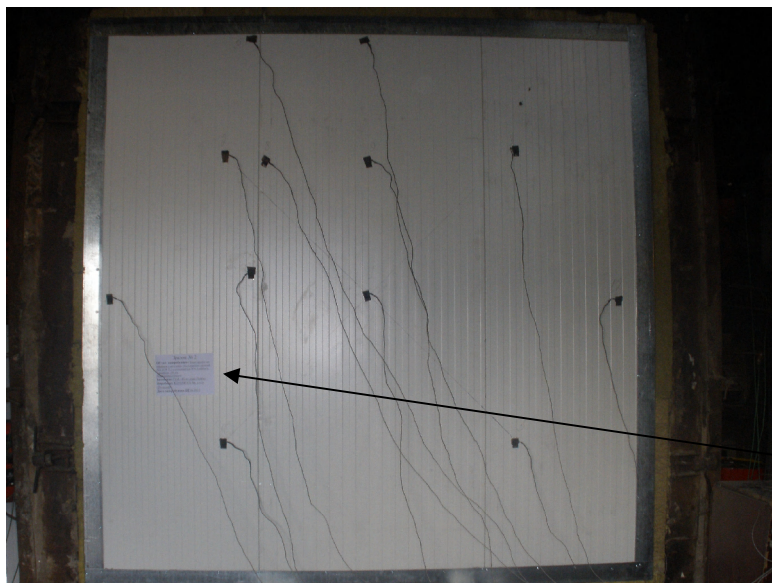
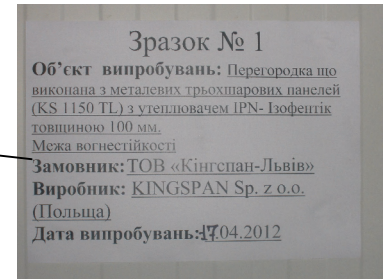
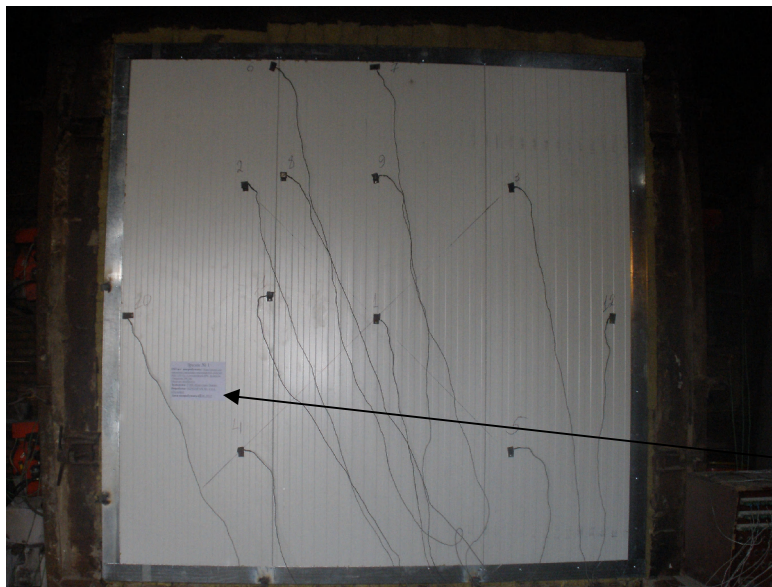
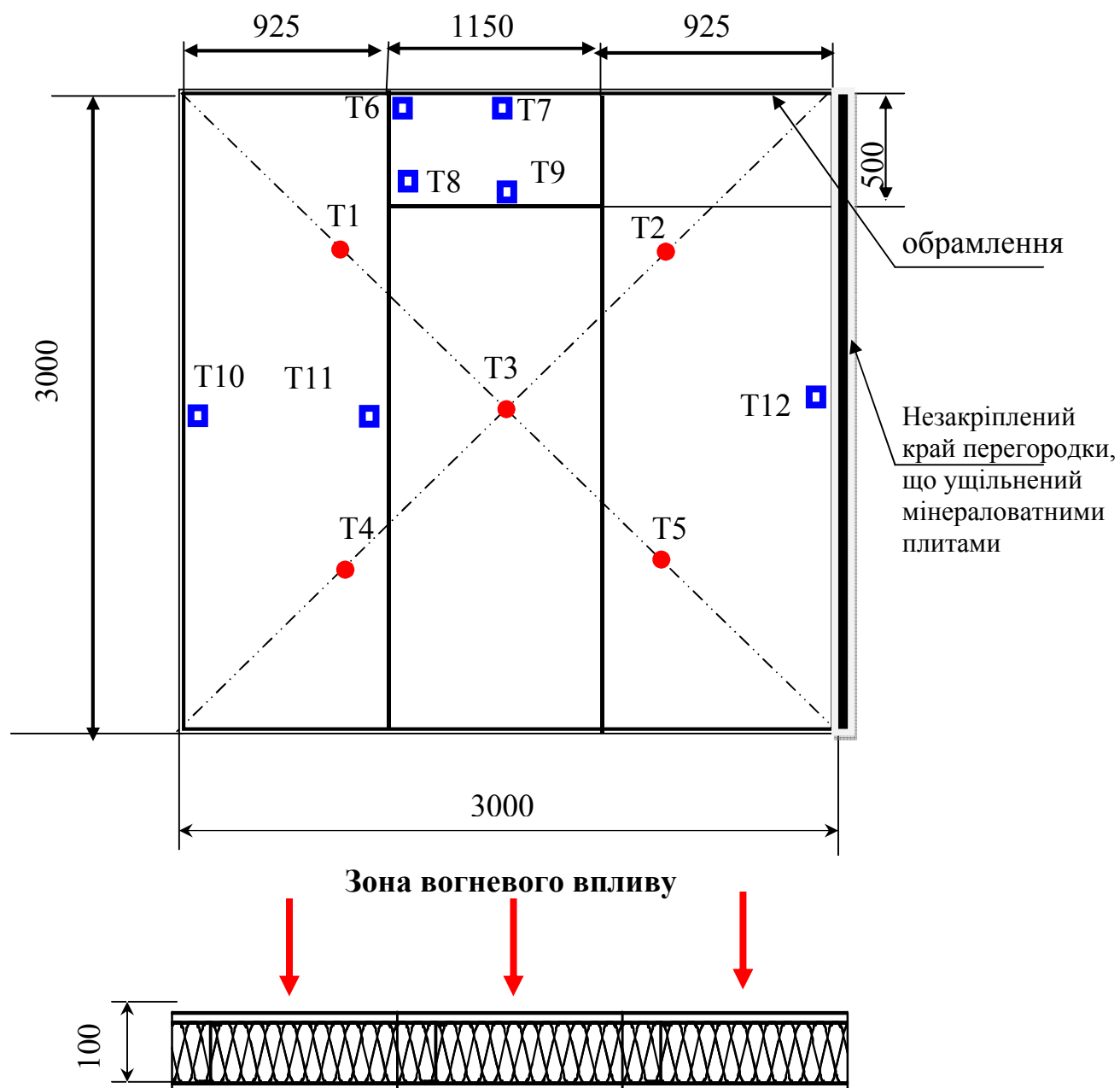


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд зразків до випробування.



-  – термопари для вимірювання середньої та максимальної температури поверхні зразка (T1-T5).
 – додаткові термопари для вимірювання максимальної температури поверхні зразка (T6 – T12).

Рисунок 2 – Схема розташування термопар на необігрівальній поверхні зразків.

11. Засоби випробувань:

Для випробувань використовувалась вогнева піч ВВП-1 (Атестат №24-2/1264 чинний до квітня 2013 року), приміщення для кондиціонування зразків ПКЗ-1 (інв. № 16, Атестат № 24-2/0439 чинний до лютого 2013 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	04.2013 р.
2	Секундомір СОСпр-2б-2-010	3187	від 0 до 60 хв,	Середній клас точності	04.2013 р.
3	Вимірювально – інформаційна система “Thermorapid”	-	від -5 до 1200°C	Границі допустимої похибки вимірювання $\pm 1,5$ °C від значення температури, що вимірюється	04.2013 р.
4	Термопари ТХА, 13 одиниць	-	від -50 до 450 °C	Клас 2	04.2013 р.
5	Термопари КТХА, 6 одиниць	-	від -40 до 1100 °C	Клас 2	04.2013 р.
6	Термогігрометр АРТ-06917	1045	від 25 до 90 % від 0 до 50 °C	± 5 % $\pm 1,0$ °C	04.2013 р.
7	Штангенциркуль ШЦ-Па	0711110	від 0 до 300 мм	$\pm 0,05$ мм	10.2012 р.
8	Мановакуумметр цифровий ММЦ-200	20	від 0 до +200 Па	$\pm 0,5$ %	04.2013 р.
9	Сушильна шафа	Б/н	Від 20 до 100 °C	$\pm 2,5$ °C	11.2012 р.
10	Ваги електронні ULTRA	021	Від 0 до 200 г	$\pm 0,1$ г	04.2013 р.
11	Щупи діаметром: 6мм 25мм	Б/н Б/н	6мм 25мм	$\pm 0,1$ мм $\pm 0,1$ мм	04.2013 р.

12. Результати випробування: результати вимірювань температури у вогневій печі наведено в таблицях 2,4 та на рисунках 3, 6 результати вимірювань температур на зразках наведено в таблицях 3,5 та на рисунках 4, 5, 7,8.

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 зразка № 1.

Час випробування, хв	Температура в печі під час випробування, °C							Номінальні значення температури в печі, °C	Допустимі значення температури в печі, °C		Температура зовнішнього середовища, Т зов.серед., °C
	T _{п1}	T _{п2}	T _{п3}	T _{п4}	T _{п5}	T _{п6}	T _f		T _{max}	T _{min}	
t _i								T _s	T _{max}	T _{min}	
0	29	28	29	29	29	29	29	20	50	5	22
1	114	88	106	148	157	150	127	349	402	297	22
2	383	290	429	247	323	449	353	445	511	378	22
3	494	402	485	329	430	521	444	502	578	427	22
4	548	467	516	395	501	569	499	544	625	462	22
5	580	512	562	482	567	603	551	576	663	490	22
6	611	541	577	530	598	631	581	603	694	513	23
7	671	575	582	573	645	674	620	626	720	532	23
8	744	665	564	552	582	664	629	645	742	549	23
9	743	692	585	572	614	705	652	663	762	563	23
10	762	686	641	589	608	725	669	678	780	577	24
11	775	719	687	625	654	759	703	693	793	592	24
12	804	728	725	671	683	774	731	705	804	607	24
13	801	713	730	691	702	782	737	717	814	620	24
14	820	733	738	694	703	798	748	728	823	634	24
15	836	758	749	717	760	821	774	739	831	646	24
16	845	755	752	723	765	843	781	748	838	658	25
17	873	706	703	774	744	885	781	757	844	670	25
18	842	703	706	763	764	891	778	766	850	681	25
19	817	742	791	787	831	900	811	774	855	692	25
20	844	770	826	796	824	897	826	781	859	703	25
21	856	771	820	788	836	912	830	789	864	714	25
22	855	757	777	783	819	919	818	796	867	724	25
23	862	778	827	802	836	921	838	802	870	734	25
24	856	768	811	798	816	937	831	809	873	744	26
25	856	782	826	823	833	938	843	815	876	754	25
26	853	803	869	817	832	948	854	820	878	763	26
27	858	784	825	824	831	953	846	826	880	772	26
28	851	806	872	825	839	952	857	832	881	782	27
29	856	820	877	839	859	943	866	837	883	791	26
30	859	820	886	844	878	964	875	842	884	800	26
31	862	834	887	846	872	952	876	847	888	805	27

Примітка: T_f - середня температура в печі.

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

Час t_j , хв	Температура, °C												
	показання термопар на зразку для визначення середньої і максимальної температур					середня температура зразка T_{1-5}	показання термопар на стиках зразка для визначення максимальної температури						
	T1	T2	T3	T4	T5		T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
0	22	22	22	22	22	22	23	22	22	22	23	22	22
1	22	22	22	22	22	22	23	22	22	22	23	22	22
2	22	22	22	22	22	22	23	22	22	23	23	22	22
3	23	22	23	22	22	22	24	23	23	23	23	22	22
4	23	23	23	22	22	22	29	24	26	23	23	23	22
5	23	23	23	22	22	23	39	25	29	23	23	25	23
6	23	23	24	23	23	23	53	27	30	23	23	27	23
7	23	24	24	23	23	23	61	30	31	23	24	28	23
8	23	24	25	23	24	24	69	33	32	24	26	28	23
9	24	24	25	23	25	24	72	37	33	24	30	29	23
10	24	25	26	24	25	24	77	40	34	24	33	29	23
11	24	25	26	24	25	25	79	43	36	24	37	30	24
12	24	26	26	24	25	25	82	45	40	24	39	31	24
13	24	26	26	24	26	25	82	46	42	25	40	31	24
14	24	26	27	24	26	26	82	48	43	25	42	33	25
15	24	27	27	25	26	26	83	50	45	25	42	35	25
16	25	27	28	25	27	26	86	52	48	25	43	36	26
17	25	28	29	25	27	27	87	54	53	26	45	38	27
18	25	29	29	25	28	27	89	57	60	26	47	43	28
19	25	30	30	26	28	28	92	60	67	26	49	55	29
20	26	31	31	26	28	28	97	63	76	27	52	71	30
21	26	32	32	26	29	29	111	66	85	28	55	85	31
22	27	35	34	27	29	30	119	70	93	29	59	97	32
23	28	37	37	28	29	32	129	74	102	31	62	106	34
24	29	40	40	29	30	34	139	79	111	34	65	93	35
25	30	43	44	30	31	36	147	85	121	39	69	114	37
26	33	47	48	31	32	38	158	91	134	45	71	125	39
27	35	51	53	32	33	41	168	98	145	53	73	130	42
28	39	55	59	34	35	44	177	105	155	63	73	136	45
29	43	60	65	35	36	48	187	114	163	76	78	141	48
30	48	66	72	37	38	52	197	121	169	92	82	147	51
31	54	73	78	39	40	57	206	129	175	108	85	154	55
Критична температура $T_{кр}$, °C													
	202	202	202	202	202	162	203	202	202	202	203	202	202

Таблиця 4 – Температурний режим в печі під час випробування зразка № 2.

Час випро- бування, хв	Температура в печі під час випробування, °C							Номінальні зна-чення темпера- тури в печі, °C	Допустимі значення температури в печі, °C		Температура зовнішнього середовища, Т зов.серед., °C
	T _{п1}	T _{п2}	T _{п3}	T _{п4}	T _{п5}	T _{п6}	T _f		T _{max}	T _{min}	
t _j	T _{п1}	T _{п2}	T _{п3}	T _{п4}	T _{п5}	T _{п6}	T _f	T _s	T _{max}	T _{min}	
0	31	31	31	31	31	31	31	20	50	5	24
1	220	125	120	98	112	224	150	349	402	297	24
2	416	312	433	214	323	457	359	445	511	378	25
3	498	403	489	313	445	518	444	502	578	427	25
4	538	450	527	392	514	548	495	544	625	462	25
5	561	479	549	488	541	569	531	576	663	490	25
6	595	513	582	507	573	602	562	603	694	513	25
7	630	558	613	547	609	636	599	626	720	532	26
8	666	597	651	590	644	668	636	645	742	549	26
9	701	638	693	651	681	702	678	663	762	563	26
10	728	666	713	696	710	732	707	678	780	577	26
11	714	661	697	681	697	755	701	693	793	592	26
12	719	613	650	647	660	724	669	705	804	607	26
13	721	631	676	687	686	727	688	717	814	620	26
14	729	634	673	683	681	718	686	728	823	634	27
15	725	644	665	680	674	708	683	739	831	646	27
16	738	649	708	681	672	714	693	748	838	658	27
17	754	676	731	689	687	727	711	757	844	670	28
18	760	694	739	698	692	733	719	766	850	681	28
19	771	700	752	709	701	737	728	774	855	692	28
20	779	712	757	714	712	747	737	781	859	703	28
21	788	735	780	734	725	758	753	789	864	714	29
22	794	744	785	741	736	768	761	796	867	724	29
23	799	737	783	750	742	777	765	802	870	734	29
24	807	748	791	756	750	781	772	809	873	744	29
25	814	753	801	763	758	791	780	815	876	754	30
26	818	757	803	768	767	791	784	820	878	763	30
27	824	765	814	776	772	797	791	826	880	772	30
28	830	770	818	784	782	809	799	832	881	782	30
29	835	768	817	789	785	811	801	837	883	791	30
30	840	805	849	817	819	844	829	842	884	800	30
31	849	814	859	836	832	859	841	847	888	805	31
32	852	823	867	846	842	865	849	851	893	810	31

Примітка: T_f - середня температура в печі.

Таблиця 5 – Результати вимірювання температури на необігрівальній поверхні зразка № 2

Час tj, хв	Температура, °C												
	показання термопар на зразку для визначення середньої і максимальної температур					середня температура зразка	показання термопар на стиках зразка для визначення максимальної температури						
	T1	T2	T3	T4	T5		T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
0	25	25	25	25	25	25	26	26	25	25	25	25	25
1	26	25	25	25	25	25	26	26	25	25	25	25	25
2	26	25	25	25	25	25	26	26	25	25	26	25	25
3	26	26	26	25	26	25	27	26	26	26	26	25	26
4	26	26	26	25	26	26	29	26	26	26	26	25	26
5	26	26	26	25	26	26	34	27	26	26	26	26	26
6	26	26	26	26	26	26	41	27	27	26	27	27	26
7	27	26	27	26	26	26	48	29	28	27	27	28	26
8	27	27	28	26	26	27	53	34	28	27	27	28	27
9	27	27	28	26	26	27	60	37	28	27	27	29	27
10	27	27	29	26	27	27	67	41	28	27	28	29	27
11	27	27	36	27	27	29	74	43	29	28	28	30	28
12	28	28	41	27	27	30	72	45	30	28	30	34	28
13	28	28	45	27	28	31	71	47	36	28	30	40	29
14	28	28	47	27	28	32	72	49	58	28	31	46	30
15	28	29	53	28	29	33	71	50	65	29	32	56	31
16	28	30	52	28	30	34	71	52	67	29	33	66	32
17	29	31	51	28	31	34	72	53	67	29	35	74	33
18	29	32	51	29	31	34	73	55	66	30	36	79	35
19	29	33	52	29	32	35	74	56	65	30	35	83	36
20	30	34	53	30	32	36	75	57	64	31	35	87	37
21	31	36	53	30	33	36	76	58	64	32	35	92	38
22	32	38	54	31	33	37	77	60	65	34	37	98	40
23	33	40	55	31	34	39	80	62	69	36	41	106	42
24	35	42	57	32	35	40	82	63	75	38	39	114	44
25	38	45	61	33	36	43	86	65	82	42	43	123	46
26	41	49	65	34	38	45	91	67	92	46	44	131	48
27	45	53	69	35	40	48	98	69	102	51	43	141	50
28	49	58	74	36	42	52	108	72	115	57	47	152	53
29	55	63	80	38	46	56	120	76	127	63	48	163	57
30	61	68	84	40	50	61	132	82	138	72	49	175	61
31	68	74	90	42	56	66	145	88	149	82	52	187	65
32	75	80	96	45	62	72	157	95	159	94	54	198	70
Критична температура Tкр, °C													
	205	205	205	205	205	165	206	206	205	205	205	205	205

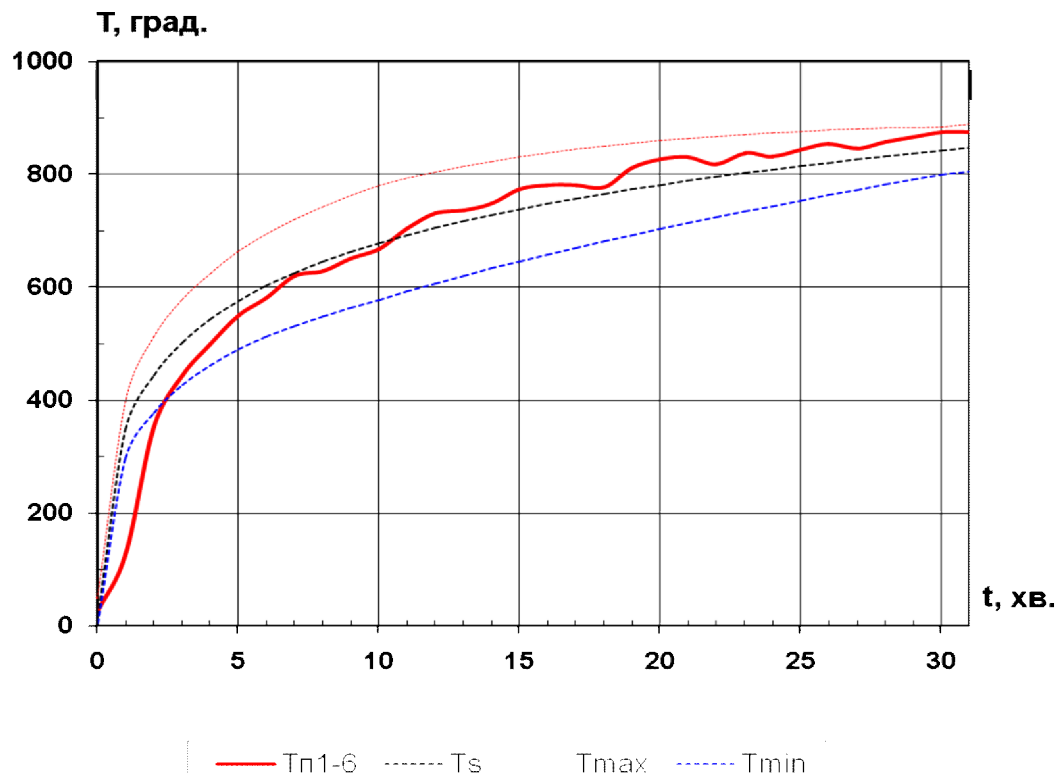


Рисунок 3 – Температурний режим в печі під час випробування зразка № 1.

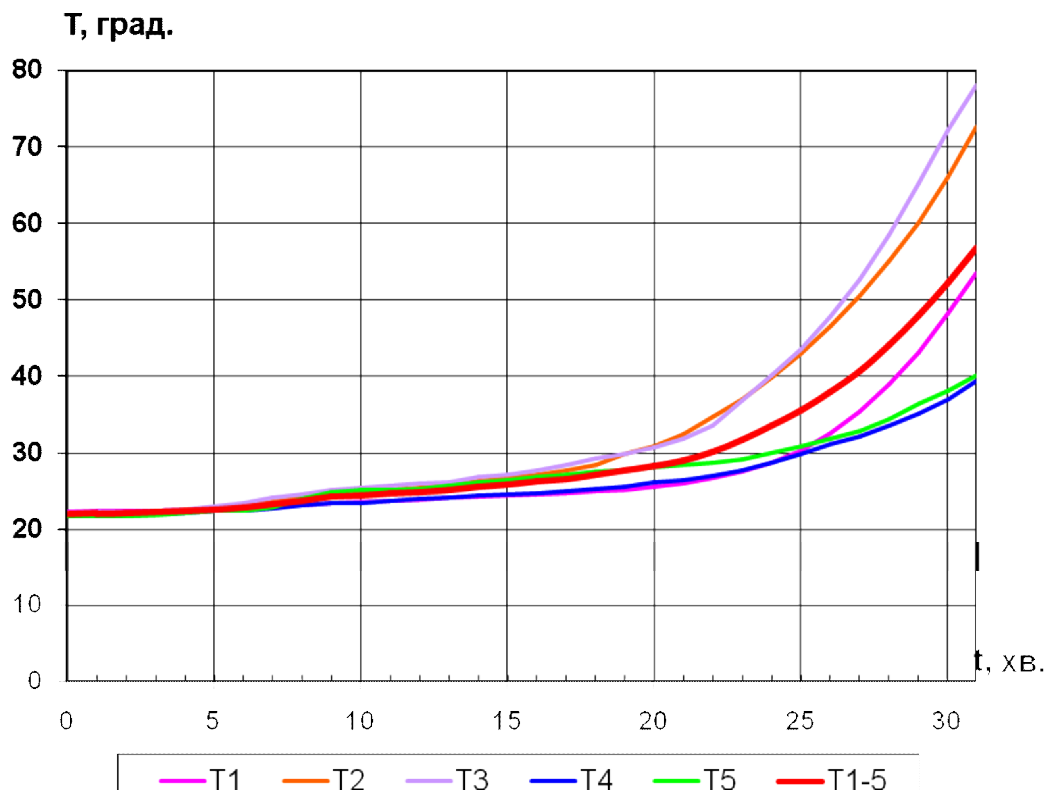


Рисунок 4 – Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка № 1 (T1-T5).

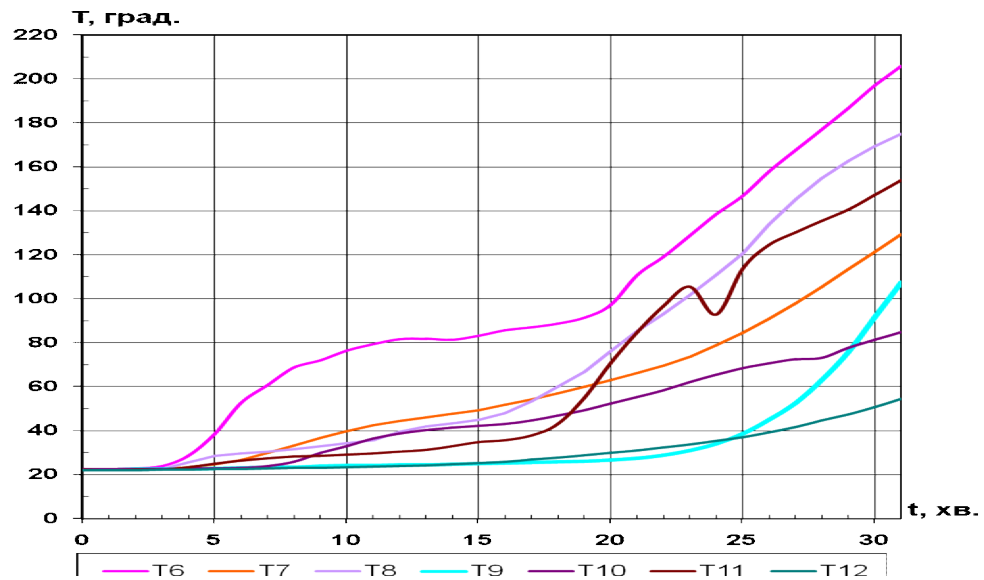


Рисунок 5 – Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка № 1 (T6-T12).

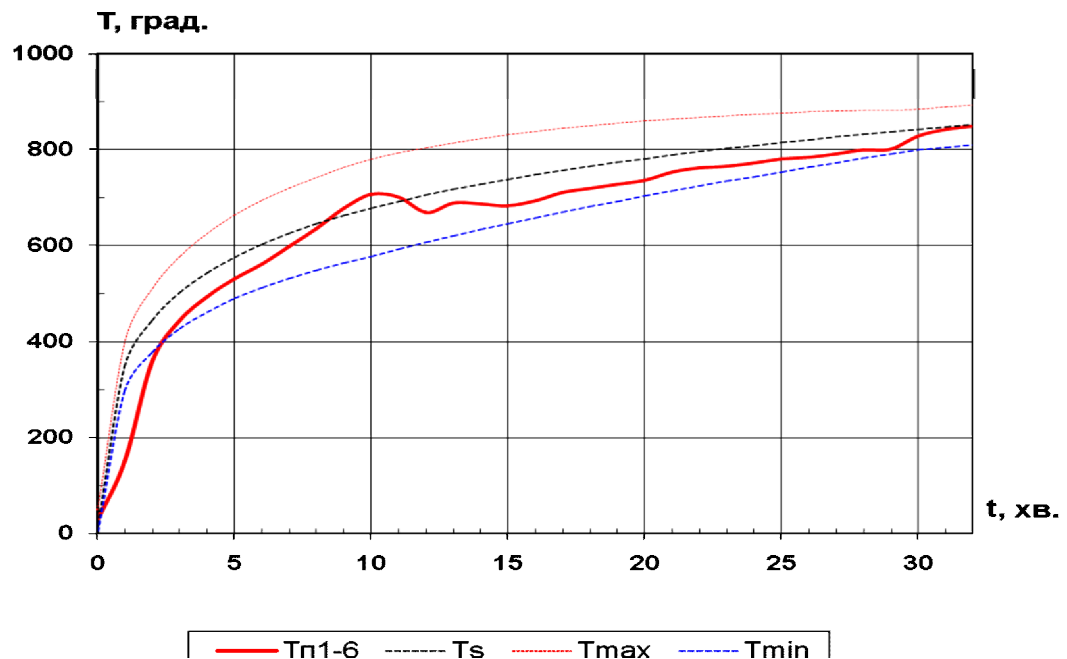


Рисунок 6 – Температурний режим в печі під час випробування зразка № 2.

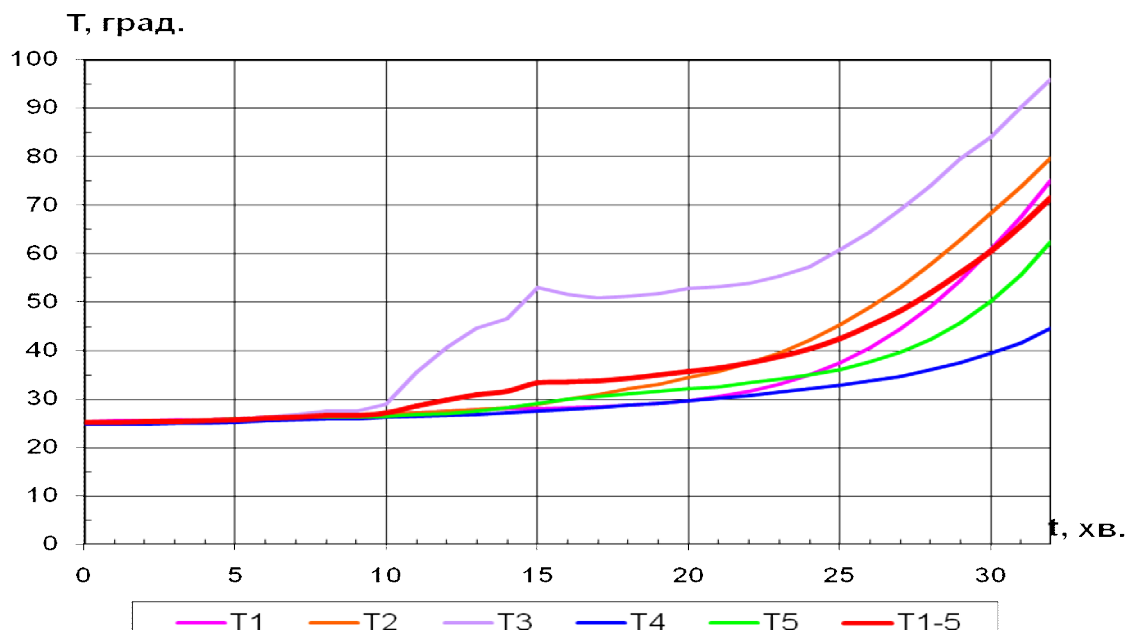


Рисунок 7 – Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка № 2 (T1-T5).

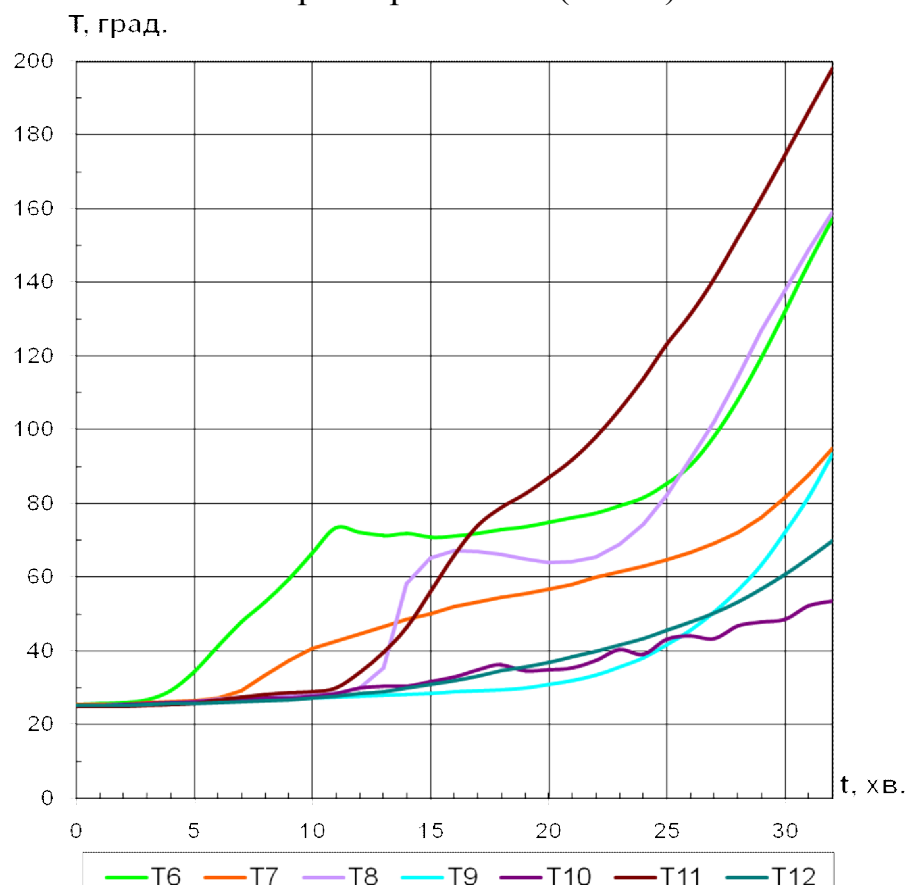


Рисунок 8 – Залежності температури від часу на необігрівальній поверхні зразка № 2 (T6-T12).

За час випробування зразка № 1, який дорівнює 31 хв. відбулося настання граничного стану за ознакою втрати цілісності (Е) не відбулося. На 31 хв. випробувань відбулося настання граничного стану за ознакою втрати теплоізолювальної здатності (І) – перевищення температури на необігрівальній поверхні конструкції за показниками термопари Т6 над початковою температурою в цій точці на 180 °С.

Випробування тривали 31 хв. та припинені в зв'язку з настанням граничного стану.

Згідно з формулою (2) інтегральне значення A_f середньої температури T_f становить для часу випробувань, що дорівнює 31 хв. – 20827 °С·хв.

Згідно з формулою (3) інтегральне значення A_s стандартної температури T_s становить для часу випробувань, що дорівнює 31 хв. – 20717 °С·хв.

Згідно з формулою (5) інтегральне значення A_{min} мінімально допустимої температури T_{min} становить для часу випробувань, що дорівнює 31 хв. – 18549 °С·хв.

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

Час настання граничного стану зразка № 2 за ознаками втрати цілісності (Е) та теплоізолювальної здатності (І) відповідно до формули (1) становить:

$$t_{fr} = 30 - 0 = 30 \text{ (тридцять) хв.}$$

За час випробування зразка № 2, який дорівнює 32 хв. настання граничних станів за ознаками втрати цілісності (Е) та теплоізолювальної здатності (І) не відбулося.

Випробування тривали 32 хв. згідно договору.

Згідно з формулою (2) інтегральне значення A_f середньої температури T_f становить для часу випробувань, що дорівнює 32 хв. – 19613 °С·хв.

Згідно з формулою (3) інтегральне значення A_s стандартної температури T_s становить для часу випробувань, що дорівнює 32 хв. – 20717 °С·хв.

Згідно з формулою (5) інтегральне значення A_{min} мінімально допустимої температури T_{min} становить для часу випробувань, що дорівнює 32 хв. – 18549 °С·хв.

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

$$\Delta t = (0,015 \cdot 32 + 3) (20717 - 19613) / (20717 - 18549) = 1,758 \text{ хв.}$$

Час настання граничного стану зразка № 1 за ознакою втрати теплоізолювальної здатності (І) відповідно до формули (1) становить:

$$t_{fr} = 32 - 2 = 30 \text{ (тридцять) хв.}$$

Згідно з ДСТУ Б В.1.1-4-98*, п. 10.1 межа вогнестійкості зразків становить відповідно до формули (1) протоколу: $t_{fr} = 30$ (тридцять) хв.

Зовнішній вигляд зразків після випробування надано на рисунку 10.



Зразок № 1



Зразок № 2

Рисунок 9 – Зовнішній вигляд зразків після завершення випробувань.

Висновок

Згідно з ДСТУ Б В.1.1-15:2007 „Захист від пожежі. Перегородки. Методи випробувань на вогнестійкість”, **межа вогнестійкості** огорожувальної конструкції, що виготовлена з панелей металевих тришарових KS 1150 TL товщиною 100 мм з утеплювачем IPN-Изофеник виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща), розмірами 3000мм х 3000мм х 100мм, конструкція яких відповідає опису поданому в п. 10 протоколу **становить 30 (тридцять) хв.** за ознаками втрати цілісності (Е) та теплоізолювальної здатності (І), та класифікується за п.п. 9.4.2 ДСТУ Б.В.1.1-4-98* як **ЕІ 30.**

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 виготовлена з панелей металевих тришарових
KS 1150 TL товщиною 100 мм з утеплювачем IPN-Изофеник
виробництва підприємства KINGSPAN Sp. z o.o. (Польща)**

