



Випробувальний центр ТОВ "ТЕСТ"



2H365

(ДСТУ ISO/IEC 17025:2006)

"Затверджую"

Керівник ВЦ ТОВ "ТЕСТ"

 О. О. Абрамов

 18 травня 2009 р.

ПРОТОКОЛ № 23/ПР - 09

випробувань на вогнестійкість покрівельного настилу із сендвіч – панелей
KS1000 RW80, виробництва фірми KINGSPAN Sp.z.o.o. (Польща)

Замовник: ТОВ "Кінгспан-Львів", індекс 79035, м. Львів, вулиця Кримська, 28, офіс 404, тел./факс: 8 (044) 583-02-33; 583-02-34.

Випробувальний центр: Випробувальний центр ТОВ "ТЕСТ". Адреса центру: м. Бровари Київської обл., вул. Залізнична 8, тел./факс: 8 (04494) 6-66-05, 8(044) 592-93-49, e-mail: test@mail.alternet.com.ua, сайт: www.firetest.com.ua. Ліцензія Державного департаменту пожежної безпеки МНС України АВ №188430.

Випробування проводились згідно до договору № 28Т-09 від 07.04.2009 р.

Об'єкт випробувань: Покрівельний настил із сендвіч – панелей KS1000 RW80, виробництва фірми KINGSPAN Sp.z.o.o. (Польща).

Метод визначення вогнестійкості: Визначення вогнестійкості покриттів (покрівельних настилів) здійснюється за ДСТУ Б В.1.1-4-98* "Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги" та ДСТУ Б В.1.1-20:2007 "Захист від пожежі. Перекриття та покриття. Метод випробування на вогнестійкість" (EN 1365-2:1999, NEQ).

Метод полягає у визначенні проміжку часу від початку випробування за стандартним температурним режимом згідно з ДСТУ Б В.1.1-4-98* зразків покриттів (далі - зразків) за умови вогневого впливу на зразок знизу до настання одного з нормованих для покриття граничних станів із вогнестійкості за ознаками втрати цілісності та несучої здатності.

Зразки покриття повинні мати розміри, які відповідають проектним розмірам покриття. У випадку, якщо зразки таких розмірів випробувати неможливо, використовують зразки-фрагменти конструкцій. При цьому мінімальна довжина частини зразка, яка піддається вогневому впливу в печі, має бути не менше ніж 4000 мм, ширина не менше ніж 3000 мм, а товщина – відповідати загальному значенню товщини, наданому у технічній документації.

Випробування конструкцій, що містять шари горючих матеріалів (пінополіуретан, пінополістирол тощо), дозволяється проводити на зразках зменшених розмірів, але не менше ніж 2000x1000 мм.

Граничним станом за ознакою втрати цілісності (ознака Е) є стан, за якого виконується одна з наступних умов: полум'яне горіння або тління з свіченням ватного тампона, що піднесений до необігрівальної поверхні зразка в місця тріщин на відстань 20-30 мм протягом часу 30 с; полум'я на необігрівальній поверхні зразка спостерігається протягом часу не менше ніж 10 с; виникнення тріщини (або отвору), через яку можна вільно ввести в піч щуп діаметром 25 мм; виникнення тріщини (або отвору), через яку можна вільно (без додаткових

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"

Док. ПРОТМ 23/10-09 від 18.05.09

Аркул > Аркушів 13 Палаж

зусиль) ввести в піч щуп діаметром 6 мм і перемістити його вздовж тріщини на відстань не менше 150 мм.

Граничним станом за ознакою втрати теплоізолювальної здатності (ознака **I**) є перевищення середньої температури поверхні зразка (або її ділянки) над початковою середньою температурою цієї поверхні на 140°C або перевищення температури в довільній контрольній точці необігрівальної поверхні зразка над початковою температурою в цій точці на 180°C .

Граничним станом за ознакою втрати несучої здатності (ознака **R**) є стан, за якого виконується одна з наступних умов:

- значення прогину (**D**) конструкції перевищує значення $D = L^2/400b$ мм; (1)

- швидкість наростання деформації (**dD/dt**) перевищує значення $dD/dt = L^2/9000b$ мм/хв, (2)

де L – прогін, мм;

b – розрахункова висота перерізу конструкції, мм.

Якщо значення прогину не більше $L/30$, то граничною деформацією є тільки граничне значення прогину.

Під час проведення випробувань надлишковий тиск у печі на відстані 100 мм від поверхні зразка, повинен складати (10 ± 3) Па після 5-тої хвилини випробувань.

Для визначення межі вогнестійкості випробування проводяться на двох зразках.

Межа вогнестійкості конструкції визначається за формулою:

$$t_{fr} = t_{mes} - \Delta t, \quad (3)$$

де t_{fr} – межа вогнестійкості, хв;

t_{mes} – найменше значення часу від початку випробування до досягнення граничного стану з вогнестійкості, що визначене за результатами випробувань двох однакових зразків, хв;

Δt – похибка випробування, хв.

Значення похибки Δt визначають за формулою:

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

де A_s , A_f , A_{min} – інтегральні значення (площі, що знаходяться під кривими) стандартної температури, середньої температури в печі та мінімальної допустимої температури в печі, відповідно, $^{\circ}\text{C} \times \text{хв}$. Якщо $A_f > A_s$, то $\Delta t = 0$.

Зразки для випробувань: Випробуванням піддавалися два зразки покрівельного настилу із сендвіч – панелей KS1000 RW80, утеплювач тверда поліуретанова піна IPN з замкненими порами загальним фактичним розміром $2500 \times 1020 \times 82$ мм за умови вогневого впливу з нижньої сторони (див. рис. 1, 2).

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
Док. ПРОТ № 23/ПР-09 від 18.05.09р
Аркуш 3 Аркушів 13 Підпис



Вигляд зразків до випробування



Вигляд зразків після випробування



Вигляд зразків після випробування зі сторони вогневого впливу

Рис. 1

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
 Док. ПРОТМ 2310P.09 від 18.03.09р
 Аркуш 4 Аркушів 13 Підпис *[Signature]*

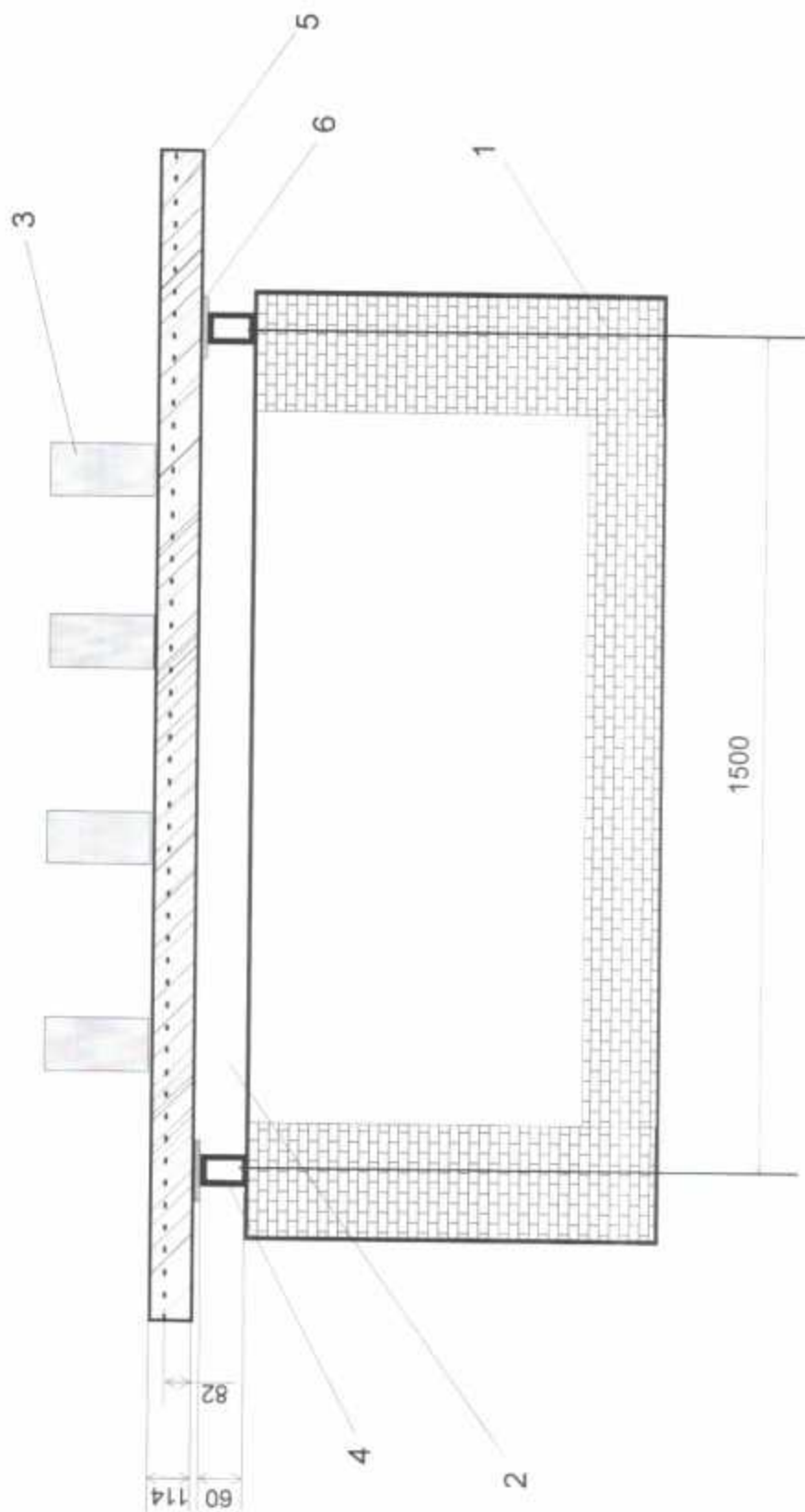


Рис. 2 Схема спираання та навантаження зразків.

1- вогнева піч; 2- огороження; 3- вантажні блоки; 4- несуча металева труба 60х60х4 мм;
5- покрівельна сендвіч-панель KS1000 RW 80; 6- мінеральна вата ROCKMIN.

Зовнішній вигляд зразків до початку і після випробувань, конструктивне виконання зразків, схема спирання та навантаження наведені на рис.1, 2.

Покрівельний настил спирається на дві несучі металеві труби квадратного перерізу загальним розміром 60x60x1000 мм товщиною металу 4 мм, які розташовані кроком 1500 мм (див. рис.2).

На несучий каркас через мінеральну вату ROCKMIN виробництва фірми "ROCKWOOL" (Польща) густиною 30 кг/м³ за допомогою металевих саморізів 5,3x150 мм кріпились покрівельні сендвіч – панелі KS1000 RW80 виробництва фірми Kingspan (Польща) (див. рис. 2).

Покрівельний настил складається із двох сендвіч – панелей KS1000 RW80, які з'єднані між собою зверху хвиля в хвилю металевими саморізами 4,8x19 мм кроком 200 мм, знизу у замок с прокладанням матеріалу, що саморозширюється 10x2 мм (марка не надана замовником) та скріпленні металевими саморізами 4,8x19 мм кроком 200 мм. В з'єднанні між сендвіч – панелями KS1000 RW80 прокладалась у один шар мінеральна вата ROCKMIN виробництва фірми "ROCKWOOL" (Польща) густиною 30 кг/м³. По краях покрівельний настил закривався металевою планкою 87x50x0,6 мм під яку підкладалась мінеральна вата ROCKMIN густиною 30 кг/м³ та фіксувалась металевими саморізами 3,8x11 мм (див. рис. 1).

Покрівельна сендвіч – панель KS1000 RW80 (завтовшки 82 мм), виробництва фірми KINGSPAN Sp.z.o.o. (Польща) складається із верхнього профільованого оцинкованого (загальна кількість цинку 275 г/м²) металевого листа з полімерним покриттям (полієфір), товщиною металу 0,5 мм (загальною висотою панелі з хвилею 114 мм, частотою хвиль 333,3 мм) та нижнього оцинкованого (загальна кількість цинку 275 г/м²) металевого листа з полімерним покриттям (полієфір), товщиною металу 0,5 мм. Простір між металевими листами заповнений теплоізоляцією із твердої поліуретанової піни IPN (виміряна густина – 37,5 кг/м³) з замкненими порами (див. рис. 2 та додаток А).

Навантаження здійснено каліброваними вантажами у вигляді металевих балок (див. рис.1, 2). Фактичне навантаження на зразки встановлено, виходячи з створення у конструкції зразків напруг, згідно до замовлення 91 кг/м² (див. додаток А).

Згідно з формулами (1) та (2) граничне значення прогину складає 62,4 мм (прогін L=1500 мм, розрахункова товщина покриття 90,2 мм), а граничне значення швидкості наростання деформації – 2,8 мм/хв (при умові, якщо значення прогину не більше L/30 (50 мм), то граничною деформацією є тільки граничне значення прогину). Прогин визначався по центру зразків.

Таблиця 2 Температура в печі

Час, хв	Т.п. 1	Т.п. 2	Т.п. 3	Т.п. 4	Т.п. 5	Т.п.ср	Т.ст. ном	Т.ст. мах	Т.ст. мін
0	13	13	13	13	13	13	20	50	5
1	337	356	333	345	367	348	349	402	297
2	403	436	372	381	407	400	445	511	378
3	484	498	440	448	471	468	502	578	427
4	528	524	481	469	510	502	544	625	462
5	571	575	470	492	489	519	576	663	490
6	633	623	534	564	543	579	603	694	513
7	652	663	665	622	694	659	628	720	532
8	698	732	756	713	683	716	645	742	549
9	699	742	730	697	664	706	663	762	563
10	704	758	726	707	676	714	678	780	577
11	721	749	726	705	683	717	693	793	592
12	715	756	743	718	694	725	705	804	607
13	718	767	742	727	694	730	717	814	620
14	733	778	744	725	703	737	728	823	634
15	743	791	748	732	706	744	739	831	646
16	733	779	761	738	714	745	748	838	658
17	741	790	760	743	724	752	757	844	670
18	757	806	779	761	734	767	766	850	681
19	750	785	844	795	771	789	774	855	692
20	765	806	827	785	754	787	781	859	703
21	781	811	802	779	751	785	789	864	714
22	782	817	800	780	752	786	796	867	724
23	795	831	820	801	767	803	802	870	734
24	818	854	822	808	776	816	809	873	744
25	824	864	830	818	782	824	815	876	754
26	830	864	839	827	796	831	820	878	763
27	843	867	837	824	796	833	826	880	772
28	838	868	859	837	809	842	832	881	782
29	840	877	855	836	810	844	837	883	791
30	842	873	859	838	813	845	842	884	800
31	844	883	857	842	811	847	847	888	805
32	850	879	854	839	819	848	851	893	810

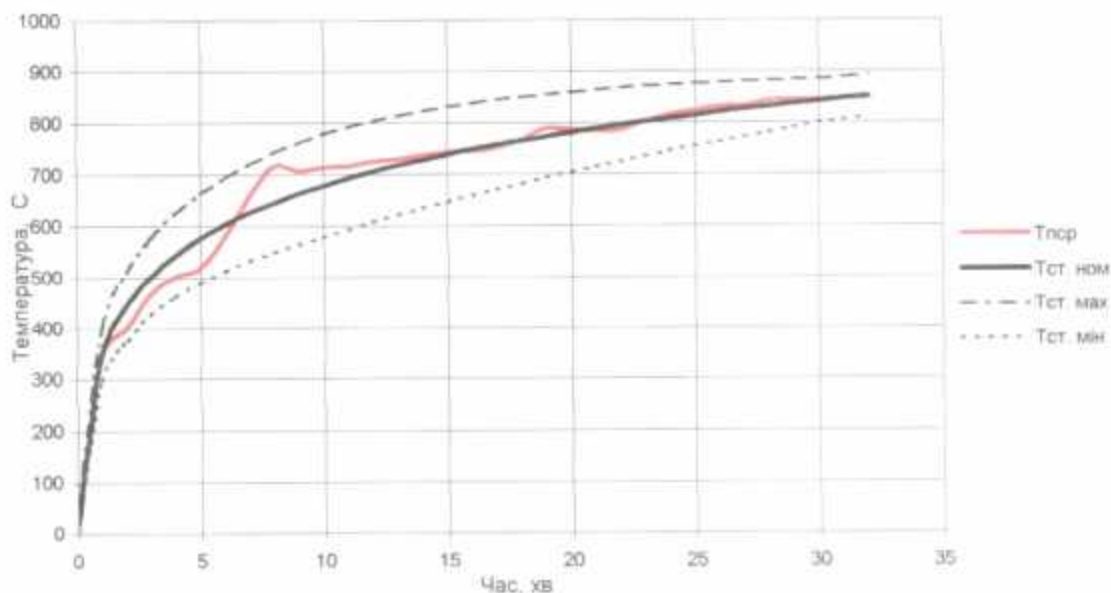


Рис. 3 Температура в печі

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"

Док.ПРОТ № 23/ПРО.09 від 18.05.09р

Аркуш 4 Аркушів 13 Підпис

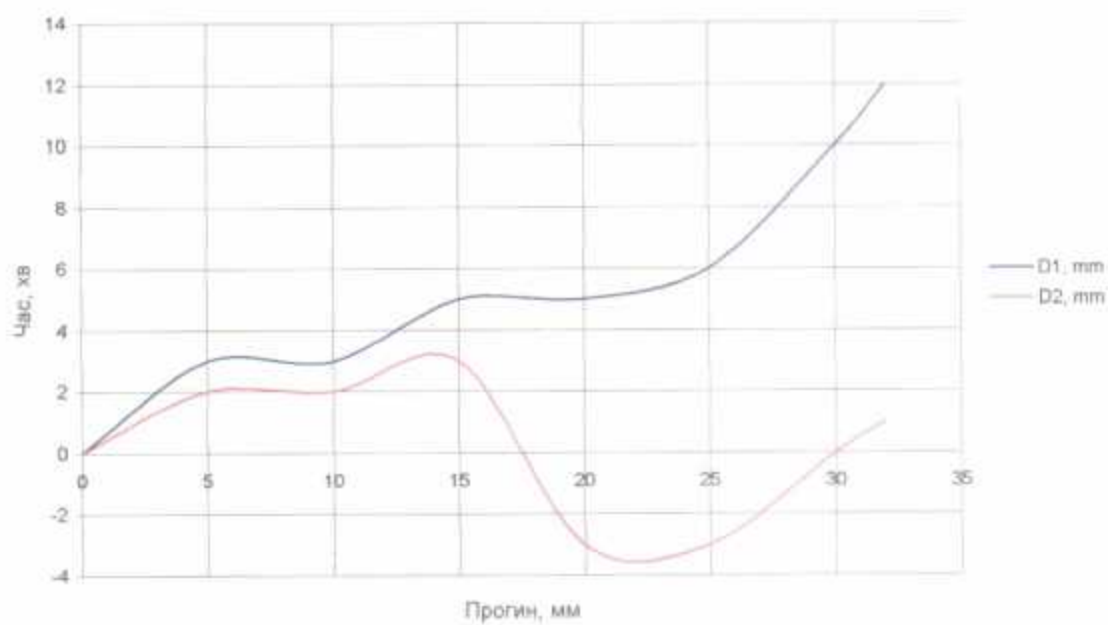


Рис. 4 Прогин зразків №1 та №2

Умови проведення випробувань: 17.04.2009 р.

- температура повітря, °C 13

- відносна вологість повітря, % 57

Засоби випробувань: Для випробувань використовувалась горизонтальна випробувальна піч (атестат № 24-3/0565, до 03.2010 р.) 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 металева	-	від 0 до 1000 мм	± 1 мм	1 кв.2010 р.
2.	Секундомір СОП пр25-2-000	8825	від 0 до 60 с. від 0 до 60 хв.	± 0,4 с ± 1 с	02.2010 р.
3.	Прилад контролю надлишкового тиску в печі ТНЖ-Н.	24723	від 0 до 100 Па	Кл. 1,5	1 кв.2010 р.
4.	Термопары ТХА, 5 одиниць	-	від 0 до 334 °C від 334 до 1350 °C	± 2,5 °C ± 0,0075×T _{ном.} °C	02.2010 р.
5.	Психрометр аспіраційний МВ- 4М	18358	від 10 до 100 % від -10 до 50 °C	± 3 % ± 0,2 °C	1 кв.2010 р.
6.	Штангенциркуль	5205755	від 0 до 250 мм	Ц.п. 0,05 мм	02.2010 р.
7.	Вимірювально-реєструючий комплекс "FIRETEST"	1	від 0 до до 1250 °C до 180 хв	±(0,5+0,0009T)°C ± 1 с	02.2010 р.
8.	Ваги ВТМ- 600	02507	від 4 до 600 кг	± 0,2 кг	04.2010 р.

Результати випробувань: Результати вимірювань температур у вогневій печі, наведено у таблиці 2 та рис. 3. Прогин зразків рис. 4.

Під час проведення випробувань температура (див. таблицю 2 і рис. 3) та надлишковий тиск у печі відповідали вимогам, що регламентовані стандартом. Надлишковий тиск у печі на 5-й хв склав 8 Па, а з 10-ї хв – 11 Па.

Випробування зразків, виходячи із замовлення, продовжувалися 32 хв.

Максимальні значення прогину та швидкості наростання деформації склали, відповідно, 12 мм та 1,0 мм/хв (зразок №1) і 3 мм та 0,6 мм/хв (зразок №2).

Під час випробувань зразків втрати цілісності не відбулося.

Значення A_s , A_f , A_{min} для часу випробувань 32 хв склали 22489, 22592, 20081 °C × хв. Похибка випробувань (Δt) склала 0 хв.

Висновок: Межа вогнестійкості покрівельного настилу із сендвіч – панелей KS1000 RW80 (див. розділ "Зразки для випробувань"), виробництва фірми KINGSPAN Sp.z.o.o. (Польща), складає не менше 32 хв (RE 30).

ПРИМІТКА:

1. Протокол № 23/ПР -09 стосується тільки зразків, що були подані випробуванням.
2. Протокол є цілісним документом і може бути передрукований тільки в повному обсязі на підставі письмової згоди ВЦ ТОВ "ТЕСТ".
3. Строк дії протоколу № 23/ПР -09 три роки.
4. Копії протоколів чинні тільки при їх завіренні в ВЦ ТОВ "ТЕСТ".

Інженер-випробувач

О.М.Риппа

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"

Док. ПРОТ № 23/ПР-09 від 18.05.09р

Аркуш 9 Аркушів 13 Підпис: [підпис]

Додаток А
до протоколу ВЦ ТОВ "ТЕСТ" № 23/ПР-09

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
Док. ПРОТ № 23/ПР-09 від 18.05.09р
Аркуш 10 Аркушів 12 Підпис 

Пожарные испытания
сэндвич-панелей KS1000 RW толщиной 80 мм
на предел огнестойкости конструкции RE 15

В соответствии с ДСТУ Б В.1.1-4-98 «Защита от пожара. Строительные конструкции. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования»

п. 6.3 Нагружение, опирание и крепление образцов

6.3.1 Образцы несущих конструкций должны испытываться под нагрузкой. Допускается испытывать без нагрузки образцы металлических конструкций с огнезащитными покрытиями.

6.3.2 Распределение нагрузки, условия крепления и опирания образцов должны соответствовать расчетным схемам, принятым в технической документации.

6.3.3 Нагрузку устанавливают, исходя из условия создания в расчетных сечениях образцов напряжений, соответствующих значениям, приведенным в технической документации.

6.3.4 При определении напряжений следует учитывать только расчетные значения постоянных и временных длительных нагрузок.

В соответствии с ДБН В.1.2-2:2006 «НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ»

п. 4.12 К переменным длительным нагрузкам следует относить:

к) снеговые нагрузки с квазипостоянными расчетными значениями;

п. 8.4 Квазипостоянное расчетное значение вычисляется по формуле

$$S_p = (0,4S_0 - \bar{S})C, \quad (8.3)$$

где $\bar{S} = 160$ Па;

S_0 – характеристическое значение снеговой нагрузки (в Па), определяемое в соответствии с 8.5; Максимальное значение принимается равным 1 800 Па

C – коэффициент, определяемый по указаниям 8.6. Принимается равным «1»

Таким образом, квазипостоянное расчетное значение для пожарных испытаний составило бы:

$$S_p = (0,4 \times 1800 - 160) \times 1 = 560 \text{ Па}$$

Однако заявляемые панели KS 1000 RW толщиной 80 мм на пролете 1,5 м выдерживают нагрузку 2640 Па. Соответственно, необходимое квазипостоянное расчетное значение для пожарных испытаний составляет:

$$S_p = (0,4 \times 2640 - 160) \times 1 = 896 \text{ Па}$$

$$\text{или } 890 \text{ Па} / 9,81 \text{ Н/кг} = 91 \text{ кг/м}^2$$

Вывод: испытания образцов проводим под равномерно распределенной нагрузкой
91 кг/м²

ВІПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
Док. ПРОТ № 2311P-03 від 18.05.09р
Аркуш 11 Аркушів 13 Підпис

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. № 06/04/09-1
від 06 квітня 2009 року

Випробувальний центр ТОВ «ТЕСТ»
Директору Ткачуку І.А.

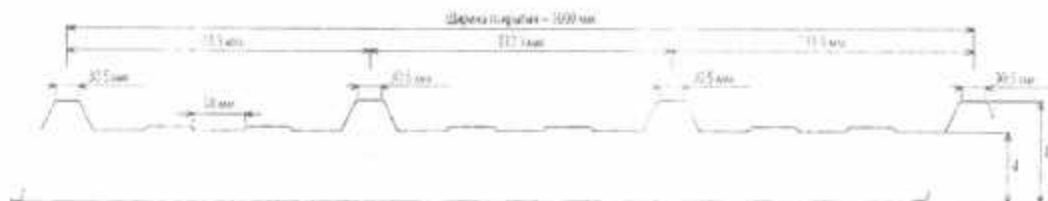
Шановний Ігоре Анатолійовичу,

Прошу Вас провести випробування покрівельних сендвіч-панелей Kingspan на межу вогнестійкості будівельних конструкцій **RE 30 та RE 15**.

Загальні характеристики панелей:

1. Покрівельна сендвіч-панель KS1000 RW завтовшки 100 мм
Замовлення випробувань на RE 30

Стандартна товщина зовнішнього листа 0,50 мм.
Стандартна товщина внутрішнього листа 0,40 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.



2. Покрівельна сендвіч-панель KS1000 RW завтовшки 80 мм
Замовлення випробувань на RE 15

Стандартна товщина зовнішнього листа 0,50 мм.
Стандартна товщина внутрішнього листа 0,40 мм.
Оцинкована сталь із загальною кількістю цинку 275 г / м², згідно стандарту EN 10147
Полимерне покриття – поліефір

ТОВ «Кінгспан-Львів»
Поштова адреса: просп. Возз'єднання, 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 «ІНІ Банк Україна» МФО 300539

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ «ТЕСТ»
Док. ПРОТ № 23111Р-09, від 18.05.09р
Архив 12 Архив 13 Підпис

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



3. Покрівельна сэндвіч-панель KS1000 RW завтовшки 60 мм
Замовлення випробувань на RE 15

Стандартна товщина зовнішнього листа 0,50 мм.

Стандартна товщина внутрішнього листа 0,40 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


06.04.09

В.Г. Іванов

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
Док. ПРОТ № 23109-09 від 18.05.09
Аркуш 13 Аркушів 13 Підпис 