



Випробувальний центр ТОВ "ТЕСТ"



2H355

(ДСТУ ISO/IEC 17025:2006)

"Затверджую"

Керівник ВЦ ТОВ "ТЕСТ"

О. О. Абрамов

"13" травня 2009 р.

ПРОТОКОЛ № 24/ПР - 09

випробувань на вогнестійкість покрівельного настилу із сендвіч – панелей
KS1000 RW60, 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 RW60, 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. ПРОТ № 211/П-09 від 19.05.09
Архив 2 Архив 13 Підпис: [підпис]

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
$$D = L^2/400b \text{ мм}; \quad (1)$$

- швидкість наростання деформації (dD/dt) перевищує значення
$$dD/dt = L^2/9000b \text{ мм/хв}, \quad (2)$$

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 RW60, утеплювач тверда поліуретанова піна IPN з замкненими порами загальним фактичним розміром $2500 \times 1020 \times 62$ мм за умови вогневого впливу з нижньої сторони (див. рис 1, 2).

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
Док. ПРОТ № 24/17-09 від 05.09.17
Лавриш 2 Лавриш 13 Пілюс



Вигляд зразків до випробування



Вигляд зразків після випробування

Рис. 1

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
 Док. ПРОТМ 241119-03 від 19.05.09
 Аркуш 4 Аркушів 13 Підпис *[Signature]*

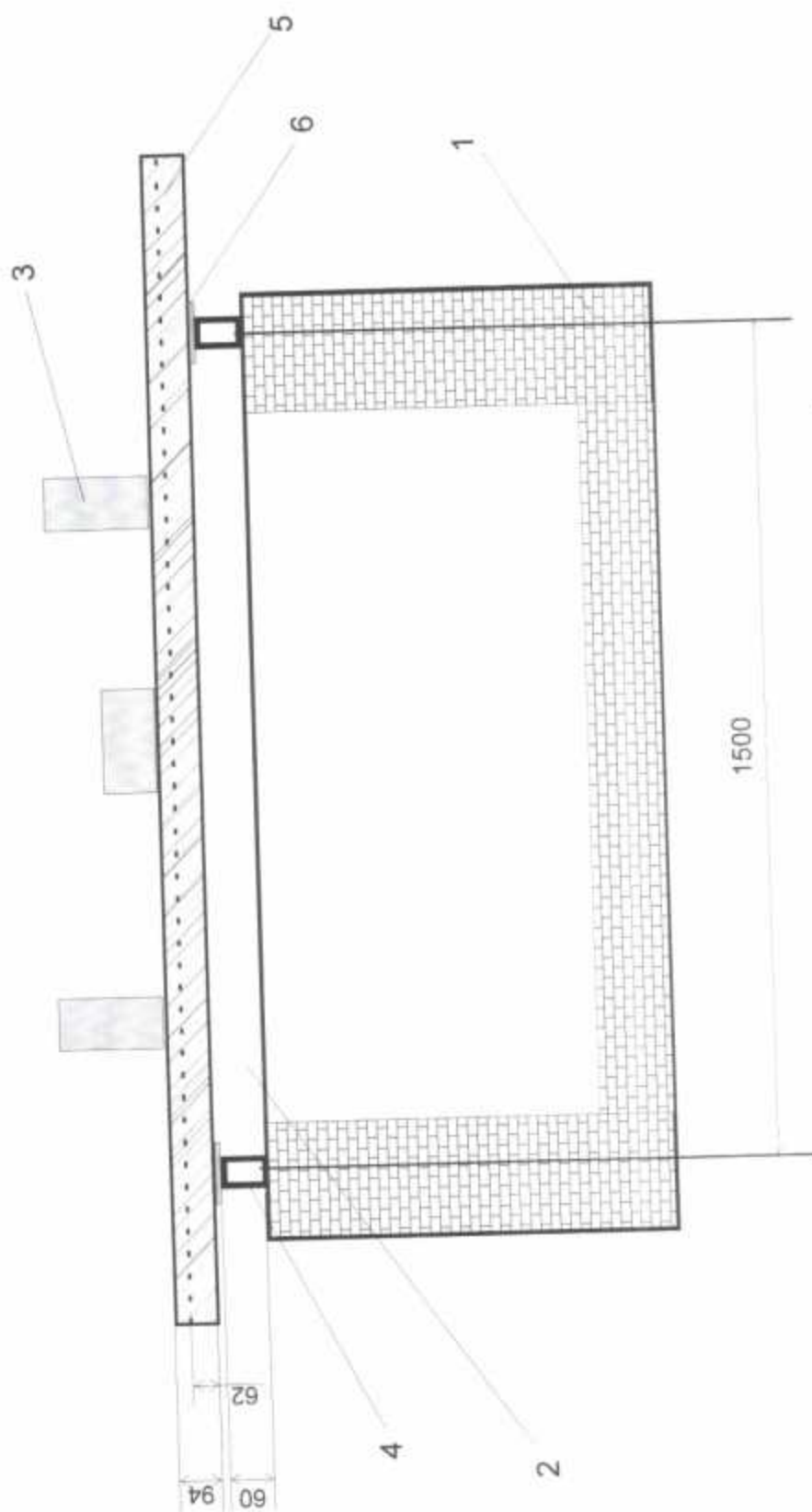


Рис. 2 Схема спираання та навантаження зразків.
 1- вогнева піч; 2- огороження; 3- вантажні блоки; 4- несуча металева труба 60х60х4 мм;
 5- покрівельна сендвіч-панель KS1000 RW 60; 6- мінеральна вата ROCKMIN.

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 RW60 виробництва фірми Kingspan (Польща) (див. рис. 2).

Покрівельний настил складається із двох сендвіч – панелей KS1000 RW60, 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 RW60 прокладалась у один шар мінеральна вата ROCKMIN виробництва фірми "ROCKWOOL" (Польща) густиною 30 кг/м³. По краях покрівельний настил закривався металевою планкою 65x50x0,6 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 RW60 (завтовшки 62 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 (поліефір), 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 (поліефір), 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 73 кг/м² (див. додаток А).

Згідно з формулами (1) та (2) граничне значення прогину складає 82,5 мм (прогін L=1500 мм, розрахункова товщина покриття 68,2 мм), а граничне значення швидкості наростання деформації – 3,7 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.ср	Т.ст. ном	Т.ст. max	Т.ст. min
0	20	19	19	20	20	20	20	50	5
1	334	348	310	322	336	330	349	402	297
2	418	438	382	403	440	416	445	511	378
3	477	488	442	458	504	474	502	578	427
4	515	516	448	466	503	490	544	625	462
5	630	646	513	594	652	607	576	663	490
6	652	664	697	617	681	662	603	694	513
7	684	697	718	670	691	692	626	720	532
8	706	719	731	688	696	708	645	742	549
9	709	724	752	694	702	716	663	762	563
10	719	735	756	696	700	721	678	780	577
11	729	740	773	714	719	735	693	793	592
12	729	747	774	720	726	739	705	804	607
13	740	756	785	731	730	748	717	814	620
14	741	762	788	742	746	756	728	823	634
15	756	771	788	730	741	757	739	831	646
16	751	769	806	748	751	765	748	838	658
17	757	771	798	743	736	761	757	844	670
18	761	778	802	751	752	769	766	850	681
19	764	781	813	755	750	773	774	855	692
20	775	791	798	756	749	774	781	859	703
21	781	796	828	777	767	790	789	864	714
22	794	808	837	774	782	799	796	867	724
23	795	806	848	793	792	807	802	870	734
24	803	821	851	798	788	812	809	873	744
25	808	824	846	800	791	814	815	876	754
26	808	815	853	814	800	818	820	878	763
27	814	824	866	812	800	823	826	880	772
28	816	833	860	812	810	826	832	881	782
29	821	835	867	817	815	831	837	883	791
30	823	832	854	815	818	828	842	884	800
31	830	845	869	827	811	836	847	888	805

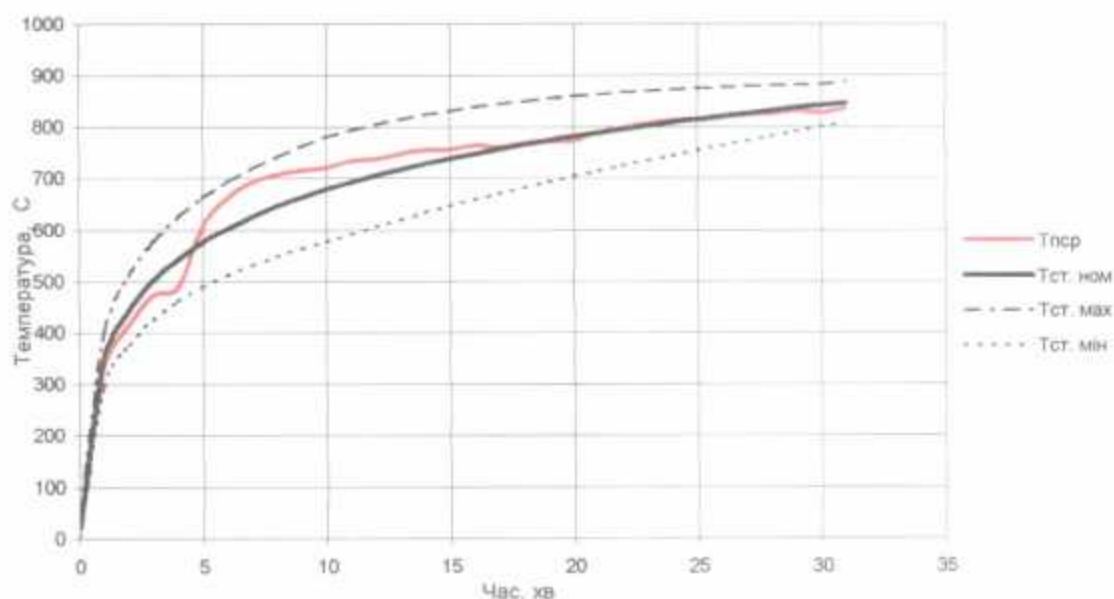


Рис. 3 Температура в печі

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
 Док. ПРОТ № 24/112-09 від 19.05.09р
 Аркуш 2 Аркушів 13 Підпис

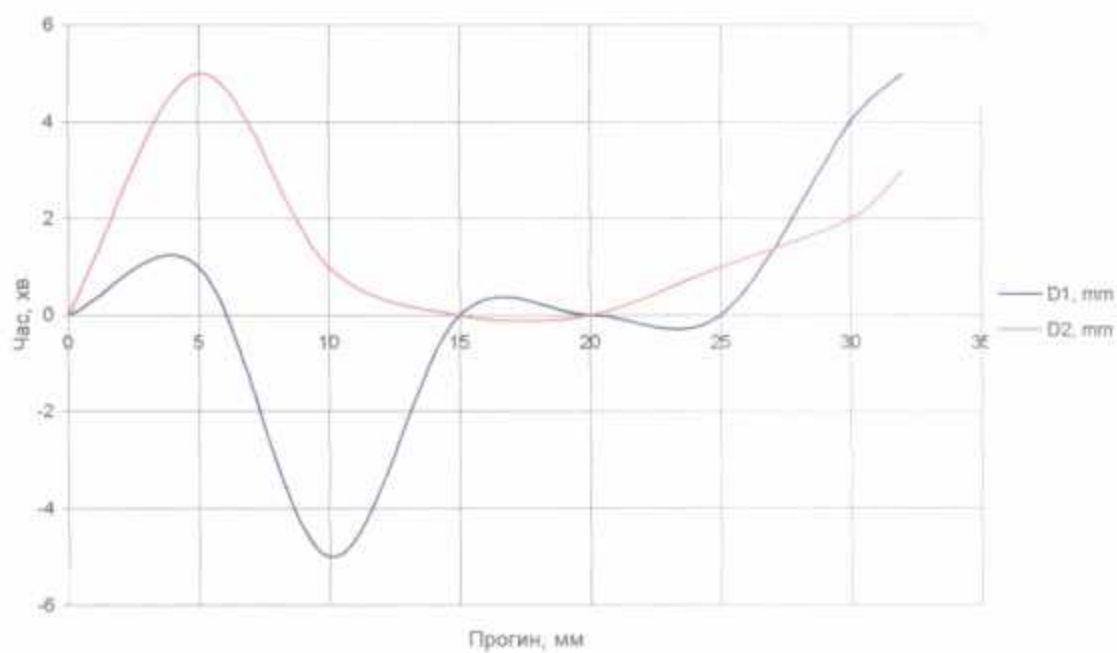


Рис. 4 Прогин зразків №1 та №2

Умови проведення випробувань: 30.04.2009 р.

- температура повітря, °C 20

- 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 _{вим.} °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 31 хв.

Максимальні значення прогину та швидкості наростання деформації склали, відповідно, 5 мм та 1,0 мм/хв (зразок №1) і 5 мм та 1,0 мм/хв (зразок №2).

Під час випробувань зразків втрати цілісності не відбулося.

Значення A_s , A_c , A_{min} для часу випробувань 31 хв склали 21640, 21969, 19273 °C × хв. Похибка випробувань (Δt) склала 0 хв.

Висновок: Межа вогнестійкості покрівельного настилу із сендвіч – панелей KS1000 RW60 (див. розділ "Зразки для випробувань"), виробництва фірми KINGSPAN Sp.z.o.o. (Польща), складає не менше 31 хв (RE 30).

ПРИМІТКА:

1. Протокол № 24/ПР -09 стосується тільки зразків, що були піддані 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 № 24/ПР -09 три роки.
4. Копії протоколів чинні тільки при їх завірненні в ВЦ ТОВ "ТЕСТ".

Інженер-випробувач

О.М.Риппа

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"

Док. ПРОТ № 24/ПР-09 від 19.05.09р.

Архив А. Архивів 13 Підпис

Додаток А

до протоколу ВЦ ТОВ "ТЕСТ" № 24/ПР-09

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
Док. ПРОТ № 24/ПР-09 від 19.05.09р.
Аркуш 10. Аркушів 13. Підпис: 

Пожарные испытания
сэндвич-панелей KS1000 RW толщиной 60 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 60 мм на пролете 1,5 м выдерживают нагрузку 2190 Па. Соответственно, необходимое квазипостоянное расчетное значение для пожарных испытаний составляет:

$$S_p = (0,4 \times 2190 - 160) \times 1 = 716 \text{ Па}$$

$$\text{или } 716 \text{ Па} / 9,81 \text{ Н/кг} = 73 \text{ кг/м}^2$$

Вывод: испытания образцов проводим под равномерно распределенной нагрузкой

73 кг/м²

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"
Док. ПРОТ № 2411P-09 від 19.05.09р
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 межі 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. Богдана Хмельницького, 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 «ПіТ Банк Україна» МФО 300539

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ «ТЕСТ»
Док. ПРОТ № 241nр-ср від 19.05.09р
Аркуш 12 Аркушів 13 Підпис

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



3. Покрівельна сендвіч-панель KS1000 RW завтовшки 60 мм

Замовлення виробувань 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 полиуретанова піна із замкненими порами.



З повагою,

Технічний експерт


06.04.09

В.Г. Іванов

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТОВ "ТЕСТ"

Док. ПРОТ № 2411P-09 від 19.05.09р

Аркуш 13 Аркушів 13 Підпис 