

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора Інституту
технічної теплофізики ІНТФ НАН України
чл.-кор. НАН України

Б.І. Басок

” 10 грудня 2013 р.

ПРОТОКОЛ № 07/2013

випробувань по визначенню коефіцієнта теплопровідності
зразків теплоізоляційних матеріалів

м. Київ

грудень 2013 р.

Свідоцтво про атестацію випробувальної лабораторії ІТТФ НАН України
№ ПТ-279/10 від 09.08.2010 р.

1 Замовник ТОВ «КІНГСПАН-ЛЬВІВ», роботу виконано за г/д № 587 від
29 жовтня 2013 р.

2 Об'єкт досліджень: зразки теплоізоляційного матеріалу – утеплювача
для сандвіч-панелей IPNnano фірми Kingspan, з розмірами у плані
(295×300)±2 мм і товщиною 47±2 мм (зразки № 1, 2, 3).

Підготовка зразків до вимірювань полягала у шліфуванні поверхонь для
набуття плоскопаралельної форми.

3 Методика випробувань:

3.1 Випробування зразків з метою визначення коефіцієнту
теплопровідності виконані на обладнанні ІТТФ НАН України.

3.1.1 Використані засоби вимірювання:

– установка для вимірювання коефіцієнта теплопровідності
теплоізоляційних та будівельних матеріалів ИТ-7С №02 з похибкою
вимірювань ± 3% (свідоцтво про повірку Укрметртестстандарт №24-2/2460 від
25.07.2013 р.);

– штангенциркуль електронний «Торех» з роздільною здатністю 0,01 мм для
вимірювання товщини зразків, встановлених у вимірювальній комірці
теплового блоку установки ИТ-7С;

– прецизійна металева лінійка для визначення лінійних габаритних розмірів
зразків;

– ваги А500 «Axis» 4 класу з роздільною здатністю 0,01г для визначення
маси зразків.

Крім зазначених вище пристроїв та приладів при вимірюваннях використовується холодильна камера – для проведення дослідів за температури, нижчої за кімнатну.

3.1.2 Товщина зразків визначена за допомогою електронного штангенциркуля, а ширина та довжина – за допомогою металевої лінійки. Маса зразків визначені зважуванням за допомогою ваг. На підставі вказаних вимірювань розмірів та маси розраховано густину зразків.

3.1.3 Вимірювання коефіцієнту теплопровідності дослідних зразків здійснені методом пластини на приладі ИТ-7С, що оснащений перетворювачами теплового потоку.

Метод полягає у створенні стаціонарної різниці температур між двома поверхнями зразка матеріалу (пластини); вимірюванні цієї різниці температур, густини теплового потоку крізь зразок та товщини цього зразка; обчисленні коефіцієнта теплопровідності зразка за результатами вимірювань. Застосування цього методу нормовано ДСТУ Б В.2.7-105-2000 [1], ДСТУ ISO 8301:2007 [2].

Вимірювання коефіцієнта теплопровідності проводились через місяць після виготовлення матеріалу на дослідних зразках №1, №2 та №3 в сухому стані при значеннях їх середньої температури в діапазоні від $(-20 \pm 1)^\circ\text{C}$ до $(60 \pm 1)^\circ\text{C}$.

4 Результати досліджень

4.1 Результати експериментального визначення товщини, густини та коефіцієнтів теплопровідності зразків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати вимірювань

№ зразка	Середня товщина, мм	Маса, г	Густина, кг/м^3	Середня температура зразка, $^\circ\text{C}$	Коефіцієнт теплопровідності, $\text{Вт/(м}\cdot\text{К)}$
1	2	3	4	5	6
№ 1	48,3	145,18	34,3	-19,57	0,0180
				-9,73	0,0184
				0,11	0,0187
				9,95	0,0192
				24,70	0,0211
				39,54	0,0227
				59,24	0,0252

1	2	3	4	5	6
№ 2	45,4	141,91	35,5	-19,57	0,0179
				-9,73	0,0182
				0,10	0,0184
				9,95	0,0186
				24,69	0,0203
				39,51	0,0220
				59,24	0,0256
№ 3	48,5	148,09	34,7	-19,56	0,0179
				-9,71	0,0185
				0,12	0,0184
				9,96	0,0193
				24,71	0,0208
				39,52	0,0227
				59,25	0,0254

На рисунку 1 наведено усереднений графік залежності коефіцієнта теплопровідності досліджених зразків від температури.

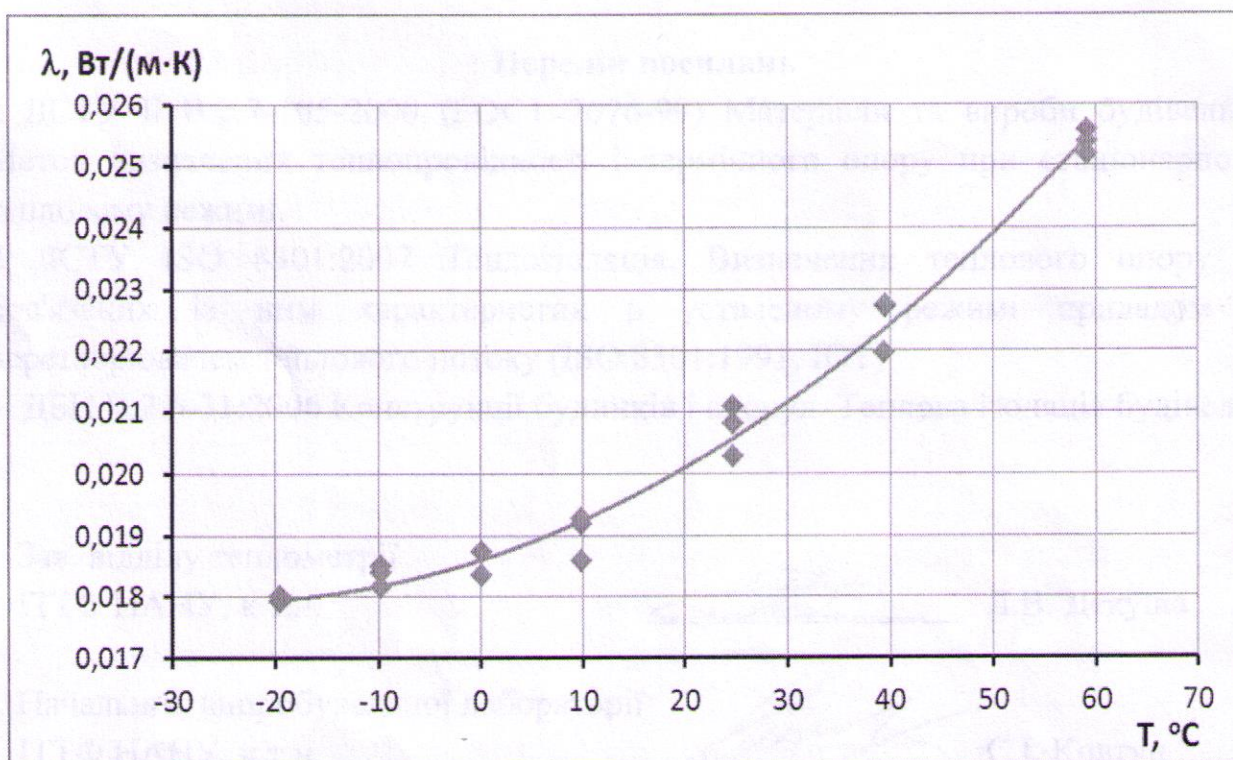


Рисунок 1 – Усереднений графік залежності коефіцієнта теплопровідності дослідних зразків від температури

4.2 За результатами вимірювань усереднене значення коефіцієнта теплопровідності матеріала досліджуваних зразків для значень температури 10 °С та 25 °С, нормованих в [3], дорівнює відповідно:

$$\lambda_{10}=0,0190 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}; \lambda_{25}=0,0207 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}.$$

5 Висновки

5.1 Отримані значення коефіцієнтів теплопровідності досліджених зразків теплоізоляційного матеріалу IPNnano фірми Kingspan у сухому стані в широкому діапазоні значень температури наведені у таблиці 1.

5.2 Усереднені значення коефіцієнта теплопровідності зразків для нормованих значень температури дорівнюють $\lambda_{10}=0,0190 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$; $\lambda_{25}=0,0207 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$.

5.3 Для умов експлуатації теплоізоляційного матеріалу при низьких температурах усереднені значення коефіцієнта теплопровідності зразків дорівнюють:

- при температурі $(-20\pm 1)^{\circ}\text{C}$ $\lambda_{(-20)}=0,0180 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- при температурі $(0\pm 1)^{\circ}\text{C}$ $\lambda_0=0,0185 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$.

Примітка. Протокол випробувань стосується лише зразків, підданих дослідженням.

Перелік посилань

- 1 ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99) Матеріали та вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності і термічного опору при стаціонарному тепловому режимі.
- 2 ДСТУ ISO 8301:2007 Теплоізоляція. Визначення теплового опору та пов'язаних із ним характеристик в усталеному режимі приладом із перетворювачем теплового потоку (ISO 8301:1991, IDT)
- 3 ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель.

Зав. відділу теплометрії

ІТТФ НАНУ, к.т.н.



Л.В. Декуша

Начальник випробувальної лабораторії

ІТТФ НАНУ, к.т.н.



С.І. Ковтун

Наук. співр. відділу теплометрії

ІТТФ НАНУ



З.А. Бурова