

Výpočet součinitele tepelné vodivosti keramické tepelné izolace **Thermal Coat™**, dle výsledků protokolu o verifikačním testování.

Pro provedení výpočtu součinitele tepelné vodivosti materiálu TC byl použit pokus, provedený v **Applied Technical Services, Incorporated**, Atlanta, Georgia, USA, ot 21.01.93 r., referát M 34781 .

Kvůli absenci standardů ASTM pro provedení testů k určení součinitele tepelné vodivosti ultratenkých izolačních materiálů byl použit nestandardní test.

Při testu se provádělo srovnání vlastností tekuté tepelné izolace TC101 s polystyrenem (Styrofoam).

Provedený test spočíval v následujícím:

byly vyrobeny 2 stejné pozinkované ocelové komory obarvené černou barvou, o výšce 14,73 cm.

Jednu komoru je označili jako Dům A a druhou – Dům B.

Každý „Dům“ byl izolován jiným materiálem.

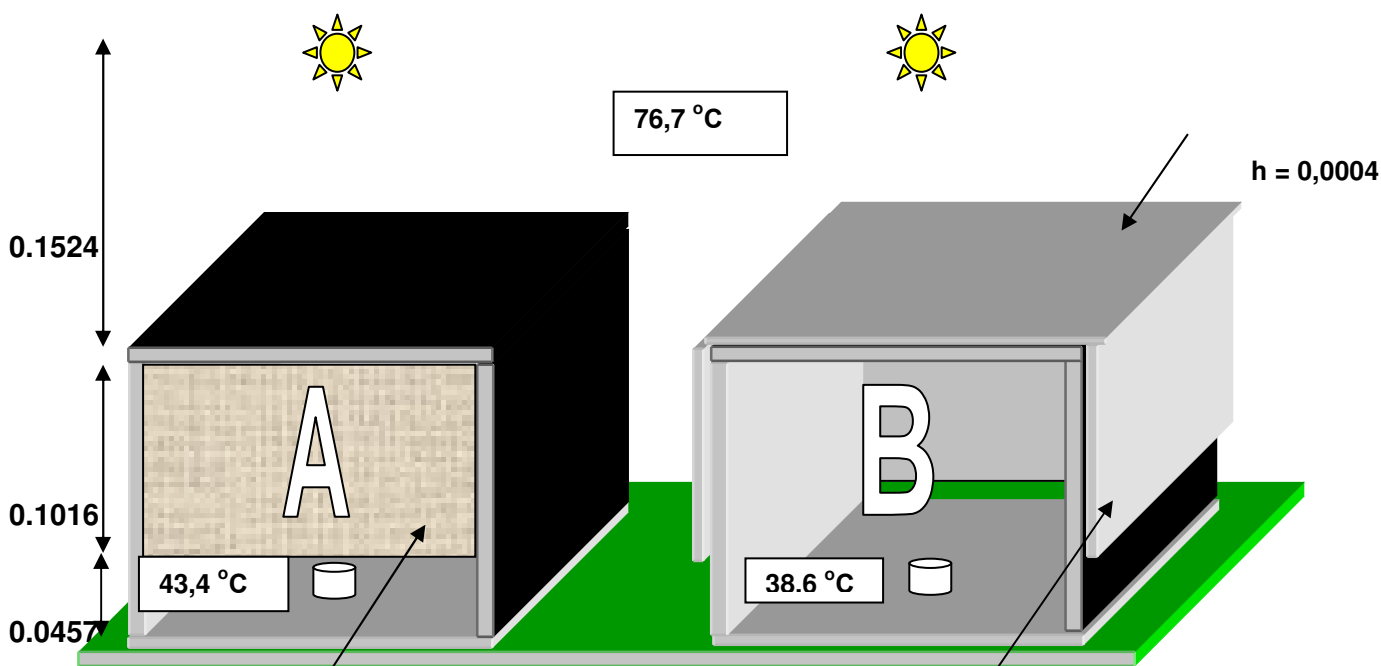
Dům A jsme zaplnili polystyrenem od střešky o tloušťce 10,16 cm.

Na Dům B aplikovali tekutou izolaci TC ve vrstvě síly 0,38 mm tak, že izolace končí na boční stěně ve vzdálenosti 10,16 cm od úrovně střešky.

Tímto dodržujeme stejné podmínky izolaci obou Domů

Oba domy, A a B, byli postavené na zelenou, plstem potaženou rampu, která byla umístěná pod 600W halogenovou lampou, ve vzdálenosti 15,24 cm od lampy.

Záření halogenové lampy bylo použito, aby se vytvořili podmínky podobné slunečnímu záření.



Teplu odolný, odrazecí teplo **Styrofoam**

Tekutá keramická tepelná izolace Thermal Coat™

Změny teploty v závislosti na čase během testu měřili pomocí termočlánku na dně každého domu a zaznamenávali během 210 minut. Výsledky testu jsou zaznamenány v tabulce č. 1

Tabulka č. 1

č.č.	Čas, Min.	Izolace Thermal Coat		Izolace Styrofoam	
		Teplota °F	Teplota °C	Teplota °F	Teplota °C
1	0	63.9	17.7	64.5	18.0
5	60	94.5	34.7	103.4	39.7

6	90	95.7	35.4	103.4	39.7
9	120	99.6	37.6	106.1	41.2
11	210	101.5	38.6	110.1	43.4

Poznámka:

Maximální teplota vzduchu v okolí domů byla 76,7°C

Výsledky z testů.

Teplota v domě B byla o 4,8°C nižší než v domě A.

1) Teplota vzduchu v domě A 43,4 oC (styrofoam)

2) Teplota vzduchu v domě B 38,6 oC (Thermal Coat™)

3) Efektivita izolace Thermal Coatu (Temp Coat) je o 11% vyšší než u Styrofoamu.

4) Koeficient tepelné vodivosti Styrofoamu je 0,065, tloušťka tepelné izolace je 0,1016m

5) Koeficient tepelné vodivosti Thermal Coatu je -? (), tloušťka izolace je 0,0004 m. Proto metodou analogie lze předpokládat, že koeficient tepelné vodivosti Thermal Coatu bude:

$$\lambda_{iz TC} = (\lambda_{iz} * \sigma_{iz TC}) / \sigma_{iz} = (0,065 * 0,0004) / 0,1016 = 0,000256 \quad (W/m \cdot ^\circ C)$$

Výpočet byl proveden za předpokladu stejné tepelné ochrany u Domu A a Domu B.

Analyza a kontrola výsledků testu

Analyza a výpočet byli provedeny Inženýrským centrem ZAO „Predpriyatje ITIL“. 5. srpna 1998

VYPOČET

Pro plochý povrch se tloušťka izolace σ_{iz} určuje podle rovnice

$$\sigma_{iz} = \lambda_{iz} (t - t_k) / a_H (t_k - t_H),$$

kde pro objekt **A**

σ_{iz}	0.1016	Tloušťka izolace, m
λ_{iz}	0.065	Koeficient tepelné vodivosti, kkal/h.m. °C
t	76.7	Teplota tepelného proudu, °C
t_k	?	Teplota konstrukce, °C
a_H	?	Koeficient prostupu tepla, kkal/h. m. °C) $a_H = 8,4 + 0,06 (t_k - t_H)$ použijeme pro výpočet $a_H = 8.5$ kkal/h. m. °C
t_H	43.4	teplota vzduchu uvnitř konstrukce, °C
proto t_k	45.7	Teplota konstrukce, °C
kontrola a_H	$a_H = 8,4 + 0,06 (t_k - t_H) = 8.5$	kkal/h. m. °C)

Tím pádem byl koeficient prostupu tepla zvolen správně

U objektů **A** a **B** teplota vzduchu uvnitř konstrukce ve zkušenosti se liší o **43,4 - 38,6 = 4,8 (°C)**, i když teplota ze vnější strany izolačních konstrukce je stejná (**76,7°C**). Předpokládáme, že teplota na vnitřním povrchu izolace v Domku **B** bude o 4,8°C nižší než na vnitřním povrchu konstrukce Domu **A**.

Proto pro objekt **B** -

σ_{iz}	0.0004	Tloušťka izolace, m
λ_{iz}	?	Koeficient tepelné vodivosti, kkal/h. m. °C)
t	76.7	Teplota tepelného proudu, °C

t_k	40.9	Teplota konstrukce, °C u Domu A, kde $t_k - 4,8 = 44,9 - 4,8 = 40,9$
a_H	8.5	Koeficient prostupu tepla, kkal/h. m. °C) $a_H = 8,4 + 0,06 (t_k - t_H)$
t_H	38.6	teplota vzduchu uvnitř konstrukce, °C

Koeficient tepelné vodivosti λ_{iz} se určuje podle vzorce -

$$\lambda_z = \sigma_{iz} a_H (t_k - t_H) / (t - t_k)$$

$$\lambda_{iz} \quad 0.00022 \quad \text{kkal/h. m. } ^\circ\text{C}) \quad \text{nebo} \quad 0.00026 \quad \text{W / (m. } ^\circ\text{C})$$

Kontrola

$$\sigma_{iz} \quad 0.0004 \quad \text{M}$$

Výsledek - průměrný koeficient tepelné vodivosti kapalně keramické izolace Thermal Coat (Temp-Coat) je

$$\lambda_{iz} \quad \mathbf{0.00022} \quad \text{kkal/h. m. } ^\circ\text{C}) \quad \text{nebo} \quad \mathbf{0.00026} \quad \text{W / (m. } ^\circ\text{C})$$

Poznámka -

Celkový tepelný odpor materiálu závisí na několika faktorech:

1. Schopnost materiálu přijímat teplo – koeficient tepelné absorpce
2. Schopnost materiálu vést teplo – koeficient tepelné vodivosti
3. Schopnost materiálu dávat teplo – Koeficient prostupu tepla (a_H)