

Tepelná nano izolácia s aerogel



Tepelnoizolačné vlastnosti nano izolanta v porovnaní s inými izolačnými materiálmi:

Existujú dva štandardné spôsoby merania izolačnej kvality materiálu. Rôzne laboratórne testy budú používať jednu z dvoch hodnôt: R, alebo tepelná vodivosť k (W/mK). Ponúkame porovnanie nami používaného izolantu v oboch hodnotách a uvádzame hodnoty meraní ako aj zdroj merania.

Vrstvy a Nano izolácia po úplnom vytvrdnutí - 30 až 60 dní (v závislosti od teploty a vlhkosti okolia) , obsahujú objemovo až 70 % nanomateriálu .

Iné tepelnoizolačné materiály (PUR pena, sklenená vata, polystyrén...) pracujú na princípe zachycovania vzduchu a vzduch následne poskytuje izoláciu. Takisto ale časom zachytávajú plesň, vlhkosť, prach a huby čo časom znižuje ich izolačnú účinnosť. Neposkytujú žiadnu ochranu proti korózii a kondenzácii. Navyše sú bežné izolácie veľmi často horľavé, čo negatívne ovplyvňuje horľavé vlastnosti celej konštrukcie. Pri použití izolácie s aerogel sa vyhnete všetkým týmto problémom. Preto je Nano izolácia jediná bežne používaná izolácia na svete, pri ktorej je možné počas celej jej životnosti garantovať jej tepelnoizolačné vlastnosti.

R-hodnota: (vyššie číslo znamená lepšiu izoláciu):

Materiál	R hodnota na 2,54 cm hrúbky	Zdroj
Hydro-NM-Oxide	10 až 13	CINT (Center for Integrated Nanotechnologies)
Polyuretánová pena	6.64	Glacier Bay Thermal Study
Polyisocyanurátová pena	6.35	Glacier Bay Thermal Study
Polyuretán (pevná doska)	5.8 až 6.2	IFAS, University of Florida
Polystyrén (extrudovaný)	5.0	IFAS, University of Florida
Polystyrén (lisovaný)	3.9 až 4.4	IFAS, University of Florida
Polystyrén (expandovaný)	3.84	IFAS, University of Florida
Celulóza	3.2 až 3.7	IFAS, University of Florida
Sklenená vata (dosky)	3.2	IFAS, University of Florida
Sklenená vata (fúkaná)	2.2	IFAS, University of Florida
Rock wool (voľný)	2.0	IFAS, University of Florida

Teplná vodivosť: menšie číslo znamená menšiu schopnosť prenášať teplo - lepšia izolácia

Materiál	tepelná vodivosť	Zdroj
Hydro-NM-Oxide	0.017 W/mK	CINT (Center for Integrated Nanotechnologies)
Polyuretánová pena	0.040 W/mk	DeepSea Engineering
Ceno guľičky	0.110 W/mK	Microspheres S.A. (Manufacturer)
Mikrokeramické guľičky	0.150 - 0.400 W/mk	3M (Manufacturer)

Vzhľadom na skutočnosť, že obidve tieto metódy výpočtu vychádzajú z predpokladu, že hrúbka izolácie sa pohybuje v centimetroch nie je možné stanoviť presnú hodnotu R, alebo k, už vytvrdeného nano filmu, pretože jeho hrúbka sa pohybuje rádovo v desatinách milimetra.

Preto účinok Nano izolácie je najlepšie možné demonštrovať na reálnych príkladoch, kedy sa porovnávajú za rovnakých podmienok izolované a neizolované materiály. Nižšie uvádzame niekoľko takýchto energetických testov.

Energetické testy:

Dve identické oceľové rúry s priemerom 28cm a výškou 25cm sú zohrievané zvnútra halogénovými žiarovkami (Osram Halolux 250W). Jedna z týchto rúr je ošetrená jednou nano vrstvou. Vo vnútri trubiek je teplota monitorovaná tepelnými senzormi, ktoré sú zavesené z vrchu v rovnakej 35mm vzdialenosti od žiaroviek. Neboli použité žiadne medzisteny. Maximálna teplota je nastavená na 200°C.

Nameraná suchá hrúbka filmu:

Neizolovaná rúra: 2µm

Izolovaná rúra: 17µm

Teplota povrchu pred zohrievaním:

Neizolovaná rúra: 20,1°C

Izolovaná rúra: 21,1°C

Čas trvania testu	Teplota vo vnútri izolovanej rúry	Teplota vo vnútri neizolovanej rúry
1:00	51,0°C	44,1°C
2:00	103,6°C	93,6°C
3:00	144,9°C	133,6°C
4:00	171,6°C	157,6°C
5:00	189,0°C	174,7°C
5:49	200,2°C teplota povrchu 100-101°C	185,4°C
7:12	200,0°C	200°C teplota povrchu 125°C
8:42 opätovne meraná teplota povrch	teplota povrchu 108°C	teplota povrchu 128°C

Izolovaná rúra dosiahla stanovenú teplotu o 83 sekúnd skôr, čo je o 20% rýchlejšie ako pri neizolovanej rúre. Rozdiel v povrchovej teplote trubiek sa pohyboval počas testu medzi 20-25°C.

Identický test bol prevedený s rúrou izolovanou suchou hrúbkou filmu **100 µm** s nasledovnými výsledkami:

Izolovaná rúra dosiahla stanovenú teplotu o 27% rýchlejšie ako neizolovaná. Rozdiel povrchovej teploty medzi izolovanou a neizolovanou rúrou pri vnútornej teplote 200°C bol okolo 30°C.

Do dvoch identických uzavretých drevených krabíc boli osadené žiarovky a teplomery na rovnakých miestach. Jedna kocka bola natretá na všetkých povrchoch zvnútra aj z vonku troma nátermi Nano izolácie . Pri teplote okolia 13°C, boli naraz zapnuté zohrievacie telesá (žiarovky) a následne bol sledovaný rast vnútornej teploty.

Porovnávací tabuľka:

Čas	Nenatretá krabica Vnútorná teplota	Natretá krabica Vnútorná teplota	Rozdiel/°C	% Energetický rozdiel
00:00:00	13°C	13°C	-	-
00:45:00	37°C	40°C	3°C	11.11111
01:05:00	39°C	42°C	3°C	10.34483
01:25:00	40°C	44°C	4°C	12.90323
01:45:00	41°C	45°C	4°C	12.5
01:52:00	41°C	45°C	4°C	12.5

V krabici ošetrenej s Nano izoláciou bola teplota 40C dosiahnutá za 45 minút, v nenatretej krabici bola táto teplota dosiahnutá po 85 minútach.

Nenatretá krabica nedosiahla viac ako 42C

V závislosti od podmienok, ako sú hlavne:

- kvalita pôvodnej izolácie - čím je horšia pôvodná izolácia, tým sa dosiahne väčšia úspora pridaním nano izolácie

- rozdiely teplôt medzi izolovaným a neizolovaným prostredím - čím je rozdiel väčší, tým sa dosiahne väčšia úspora pridaním nano izolácie pri odporúčaných 3 vrstvách so suchou hrúbkou filmu min. 115 µm (0,115 mm) dosahujú reálne úspory energie 20-40 %.
Pridaním ďalších vrstiev sa tieto úspory zvyšujú.

Bižšie info na www.prom.sk

Aplikácie,consulting: nano@prom.sk