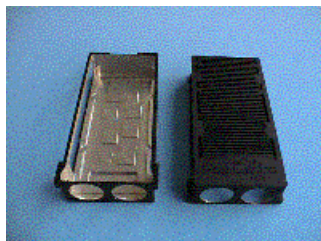


Mario Maggi (mario_maggi)

INNOVARE NEL TRASFERIMENTO TERMICO PER IRRAGGIAMENTO

18 March 2014



Per migliorare il trasferimento termico da corpi metallici in alluminio, è possibile effettuare un trattamento galvanico speciale - denominato Alumite -. che fa migliorare sensibilmente l'emissività su diverse frequenze infrarosse. L'Alumite è tanto più vantaggiosa quanto minore è la velocità dell'aria che lambisce lo scambiatore di calore. Si possono avere lastre ceramizzate su una o su due facce, profilati, tubi, pezzi pressofusi o stampati. L'Alumite permette di innovare e di migliorare l'efficienza energetica, dai freezer ai forni.

L'Alumite, la nuova dimensione dell'alluminio

Negli anni '80 in Giappone sono stati prodotti dei cavi a media tensione che avevano come protezione esterna un tubo di alluminio ceramizzato in Alumite, per posa in trincea.

Con questo trattamento galvanico la lega di alluminio acquistava una eccellente emissività infrarossa, grazie alla quale il cavo stesso restava più freddo a parità di corrente, e poteva portare alcuni punti percentuali in più di corrente a parità di temperatura. La spiegazione è semplice: all'aumentare della temperatura, la superficie di Alumite emette istantaneamente - alla velocità della luce - energia termica sotto forma di raggi infrarossi che vengono assorbiti dalle pareti della trincea, quando questa si trova a temperatura inferiore a quella del cavo.

Successivamente l'Alumite è stata utilizzata anche in applicazioni diverse, sempre solo laddove ci sia una cessione di calore. Infatti l'Alumite fa parte delle ossidazioni anodiche dure, che non possono costare poco in quanto richiedono una lunga permanenza nel bagno galvanico, che peraltro deve essere in grado di fornire tensioni più alte per poter compensare l'effetto isolante dell'ossido, che all'aumentare del suo spessore oppone una resistenza molto elevata al passaggio della corrente.

Conducibilità termica ed emissività

Capita spesso che il concetto della conducibilità termica sia facilmente compreso e che l'emissività non lo sia altrettanto. L'inventore del trattamento Alumite ha descritto l'emissività come la "proprietà dimenticata dei materiali". La conducibilità termica definisce la proprietà di un materiale di trasportare energia termica attraverso la sua massa. L'emissività definisce quanto il materiale assorbe ed emette energia termica. Non è detto che un materiale con una buona conducibilità termica abbia anche una buona emissività; l'alluminio è un classico esempio di questa situazione, conduce bene ma emette male.

L'emissività viene espressa in relazione ad un corpo nero teorico, che si presuppone abbia un perfetto profilo di assorbimento e di emissione (considerato 1 oppure 100 %).

L'importanza dell'emissività può essere vista riferendosi alla seguente relazione che definisce Q (energia radiante):

$$Q = e s A T^4$$

dove

Q è l'energia radiante (Wm^{-2})

e è l'emissività (1.0 max)

s è la costante di Stefan-Boltzmann ($5.67051 \times 10^{-8} Wm^{-2}K^{-4}$)

A è l'area superficiale (m^2)

T è la temperatura assoluta (K)

Se l'emissività è bassa, si possono raggiungere valori più alti di Q solo aumentando l'area della superficie o la temperatura di funzionamento. Con un materiale ad alta emissività come l'Alumite, il valore Q è massimizzato senza la necessità di aumentare la dimensione del componente o la temperatura.

La radiazione infrarossa lontana

La radiazione infrarossa lontana (far-IR) consiste in onde elettromagnetiche aventi lunghezza d'onda compresa fra 2 e 1000 μm . Queste onde sono abbastanza forti da eccitare le vibrazioni molecolari dei materiali e la vibrazioni della griglia di cristalli che determina il riscaldamento. Le onde nella regione compresa fra 2 e 30 μm , e più specificatamente sotto i 10 μm , sono le più importanti nel riscaldamento, nel raffreddamento e nelle applicazioni di essiccazione.

La frequenza intrinseca di una molecola dipende dalla sua struttura. Quando questa frequenza si sincronizza con quella della radiazione far-IR, questa viene facilmente assorbita causando un aumento della temperatura del materiale. Molti materiali (resine, polimeri, fibre, cibi, ecc.) riescono ad assorbire facilmente le radiazioni far-IR determinando un riscaldamento ed una essiccazione efficiente.

Poiché l'Alumite irradia fortemente nella regione far-IR, con una emissività media del 90% sulle lunghezze d'onda compresa tra 2...30 μm , è il materiale ideale per migliorare il riscaldamento, il raffreddamento e l'essiccazione. L'Alumite è eccezionale in quanto l'alta emissività è mantenuta anche a lunghezze d'onda maggiori di 10 μm

Applicazioni

Un'applicazione eccellente è quella per dissipare la potenza sui computer installati sui satelliti. Qui l'Alumite è posizionata all'esterno del satellite, per poter irradiare nel vuoto. Non essendoci aria, sarebbe impossibile realizzare una forma di raffreddamento diversa da quelle che utilizzano l'irraggiamento.

La migliore resa la si ottiene laddove le temperature sono elevate, superiori a 300°C, ma anche a temperature di surgelazione si notano i benefici rispetto ad una superficie anodizzata normale.

Impiegando l'Alumite nel rivestimento interno dei forni si ottengono diversi benefici, prima di tutto il risparmio energetico. Poi si riesce a velocizzare il ciclo di cottura, in quanto le basse frequenze infrarosse penetrano più rapidamente all'interno del materiale da scaldare, e così il calore si trasmette subito alle altre parti interne, rendendo più rapida l'operazione. In cucina le teglie di Alumite permettono di risparmiare qualche minuto, sia in tempo che in energia consumata.

Prospettive di impiego

Nei freezer e negli abbattitori si migliora il tempo di raffreddamento. In alcuni trattamenti termici su materiali plastici si migliora la finitura. Nei forni si velocizzano le operazioni e si risparmia energia. In alcune configurazioni si raffreddano meglio i LED di potenza. Nei trasmettitori radio senza ventilazione si abbassa la temperatura. Sulle teste laser di potenza si raffredda meglio senza complicazioni. Nei caloriferi si possono fare innovazioni e risparmiare molto alluminio. Nei sistemi radianti a parete o soffitto si possono avere risultati molto buoni. Le carcasse dei motori elettrici non ventilati dissipano meglio se trattate in Alumite. Oggi l'Alumite viene prodotta anche in una fabbrica in Italia, e non solo all'estero come avveniva finora. La forma preferibile per iniziare una produzione è l'acquisto delle lamiere trattate in Alumite. Non ci sono problemi a usare l'Alumite anche a contatto con gli alimenti. Purtroppo in Italia di solito le aziende aspettano che si muova prima un loro concorrente, prima di decidersi a fare un po' di innovazione che potrebbe portare ad una maggior competitività dei loro prodotti sul mercato. E' un vero peccato.

Estratto da ["https://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Mario_maggi:innovare-nel-trasferimento-termico-per-irraggiamento"](https://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Mario_maggi:innovare-nel-trasferimento-termico-per-irraggiamento)