

Moldex3D AutoHTC

Siamo lieti di annunciare che l'Ufficio per brevetti e marchi statunitensi (United States Patent and Trademark Office) ha recentemente concesso un nuovo brevetto per la tecnologia innovativa di Moldex3D, brevetto statunitense n. 9.409.335, che "COMPUTER-IMPLEMENTED SIMULATION METHOD AND NON-TRANSITORY COMPUTER MEDIUM FOR USE IN MOLDING PROCESS", in sintesi una nuova base di codice per la simulazione automatica inerente il "Coefficiente di trasferimento di calore (HTC)". Il coefficiente di trasferimento di calore (HTC) è una caratteristica quantitativa del trasferimento di calore convettivo tra un fluido e la superficie (parete). L'HTC ha un'influenza sul modello di riempimento, sull'effetto di impaccamento, sul tasso di raffreddamento, sul ritiro e altri fenomeni/effetti relativi all'attività di processo inerente lo stampaggio di materiali in plastica.

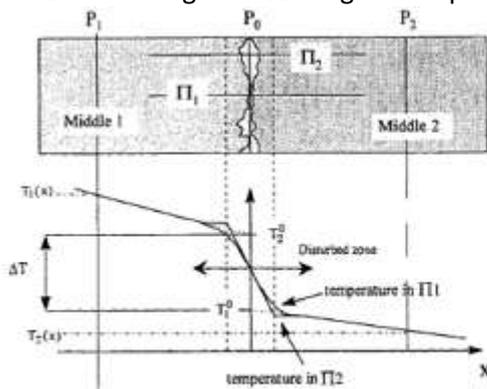
È necessario un calcolare un corretto coefficiente di trasferimento di calore per ottenere risultati accurati di simulazione.

Moldex3D è in grado di fornire una funzione "Auto HTC" per calcolare rapidamente il coefficiente di trasferimento del calore e quindi calcolare la distribuzione della temperatura all'interno dello stampo. Questo modello "Auto HTC" è stato convalidato con l'esperimento di iniezione effettuato dal Dr. Yokoi, esplicitato nel documento di brevetto, e mostra come modello Moldex3D Auto HTC ha elevato accordo con l'esperimento fisico.

In sintesi:

In Moldex3D si è studiato a fondo il concetto di Thermal Contact Resistance (TCR) e si è arrivati alla formulazione del concetto di "Auto HTC", che è diventata una funzione disponibile in Moldex3D.

La definizione classica di Thermal Contact Resistance (TCR) è di per se stessa "abbastanza semplice", l'individuazione delle grandezze in gioco un po' meno.



$$TCR = \frac{T_1^0 - T_2^0}{\varphi} \quad (1)$$

where T_1^0 and T_2^0 are the temperatures, resulting from the extrapolation on the plan P_0 of the temperature fields within the media 1 and 2, and φ is the heat flux density crossing the interface (Fig. 1). In this model, the thickness of the interface is assumed to be equal to zero, the temperature field is not disturbed up to P_0 and a discontinuity of the temperature is considered on the plan P_0 .

Fig. 1. Definition of the Thermal Contact Resistance mechanism (TCR). $\Delta T = TCR \varphi$, where φ is the heat flux.

Ref. No. 5 (D. Delaunay), No. 8 (H. Masse, D. Delaunay), No.9 (A. Bendada)

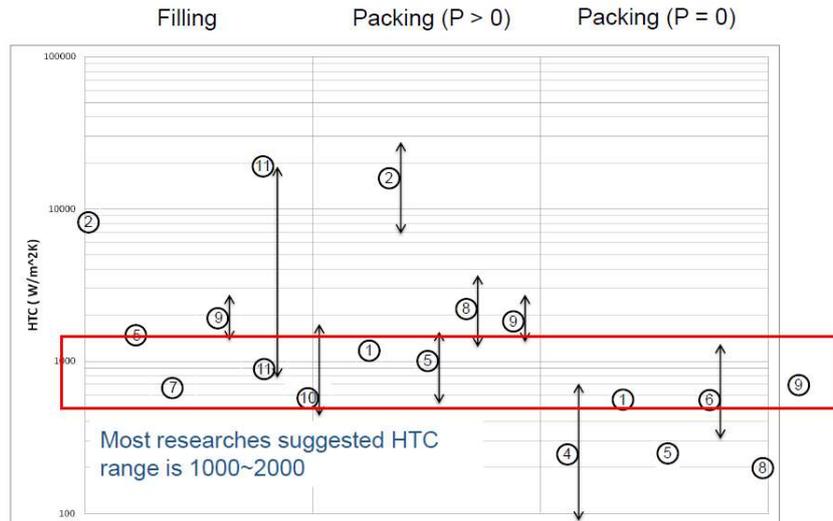
Diversi studi ed esperimenti hanno portato a suggerire una zona di addensamento dove va a posizionarsi il valore di HTC i, in funzione della pressione, intorno ad un valore tra 1000 e 2000.

No.	Published years	Authors	HTC (W/m^2 K) (Filling)	HTC (W/m^2 K) (Packing & Cooling)		Mat.
				(P > 0)	(P = 0)	
1	1990	C. J. Yu	--	~ 2000	~ 1000	PPO, PS, PC, PC(Gf20), Polyacetal
2	1994 – 1997	B. O. Rhee, Narh. Sridhar	10000 ~ 15000	12000 ~ 30000	--	PS, ABS
3	1997	S. K. Prihar	--	~ 500		
4	1999	多田	--	200 ~ 1250		
5	2000	D. Delaunay	~ 2500	1000 ~ 2500	~ 500	PP
6	2000	L. Sridhar, K. A. Narh	--	--	~2000 (t = 3.2 mm) ~ 600 (t = 5.1 mm)	PS, HDPE
7	2002	相野谷, 天野	1200	--	--	HDPE
8	2004	H. Masse, D. Delaunay	--	2000 ~ 5000	~ 400	ABS
9	2004	A. Bendada	2500 ~ 4000	2500 ~ 4000	1250 ~ 1700	PP
10	2008	M. Nakao	2700 (PMMA), 850(PS)			PMMA, PS
11	2010	T. Nguyen-Chung	1500 ~ 25000 (t = 0.2 mm) 0 ~ 6000 (t = 0.5 mm)			PP

Anche i valori rilevati nei nostri laboratori confermano questo addensamento:

Moldex3D Italia srl

Corso Promessi Sposi 23/D - 23900 Lecco (LC) - Italy
Tel +39 0341 259.259 - Cell. +39 345 6844.016 - Fax +39 0341 259.248
www.moldex3d.com



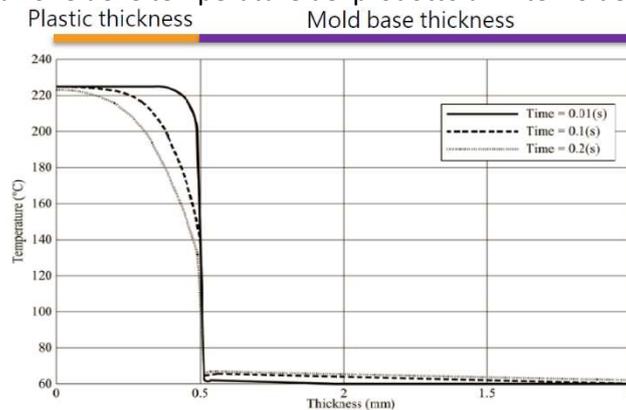
Nel modello approntato si sono considerati fattori principali nella definizione di Moldex3D AutoHTC, ed altri "secondari", non considerati. Es.:

Per la parte si considera lo spessore, ma non la forma geometrica della parte o del circuito di raffreddamento; così come per il materiale si considerano primarie la densità, il Cp ed il K, ma non la Viscosità e la Cristallizzazione, lo stesso vale per lo stampo dove non si considera la rugosità della parete. Nelle condizioni di processo si tiene conto delle temperature del fuso e dello stampo ed il tempo di riempimento, ma non le variazioni di pressione.

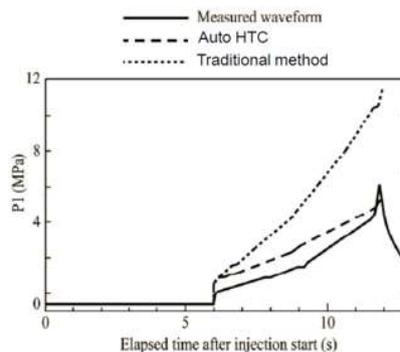
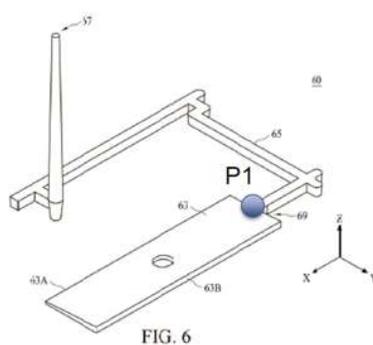
Nel passato non era disponibile nessun modello numerico e quindi l'HTC veniva definito sulla base di dati solo empirici e sperimentali.

Moldex3D "AutoHTC" rappresenta il primo modello numerico che gestisce il fenomeno di trasferimento di valore conduttivo tra il fuso e lo stampo.

"AutoHTC" permette quindi di calcolare e stimare velocemente il coefficiente di trasferimento di calore (HTC) e quindi calcolare la distribuzione delle temperature del prodotto all'interno dello stampo



Il caso reale utilizzato dal Dr. Yokoi per la validazione è indicato in figura, e le curve simulate da AutoHTC e i valori sperimentali rilevati concordano notevolmente.



Per ulteriori informazioni info@moldex3d.it
(GN - Giugno 2017, prt. 20170049)