

Moldex3D Autorunners

A parole sembra tutto semplice, ma nella realtà del processo di stampaggio il problema è talvolta senza soluzione. La nuova release di Moldex3D Solid fornisce al progettista un ulteriore aiuto anche in questa fase molto delicata, senza impegnare troppo il progettista su problematiche di processo che forse sono delegate ad altre persone d'esperienza in officina.



Tutto questo per realizzare compiutamente quello che si definisce come **DFM Design For Manufacturing**, in altre parole si progetta tenendo conto il più possibile che poi ciò che si progetta deve essere fisicamente realizzato, cercando di raggiungere il più possibile quella che si chiama **Total Digital Confidence**, ovvero la "certezza" che ciò che è stato progettato possa essere realizzato secondo le specifiche stabilite.

Introduzione alla problematica

Le problematiche legate all'analisi dell'iniezione plastica in ambiente multi-cavità, con bilanciamento dei canali di alimentazione, sono relativamente complesse e comunque richiedono molta attenzione.

La questione è: Come possiamo essere sicuri che tutte le cavità vengono riempite nei tempi e nei modi corretti?

Per farlo ho solo due strade: la prima tradizionale tramite tentativi e stampi pilota, la seconda è quella di avere a disposizione un sottosistema di simulazione dotato di funzionalità esperte Moldex3D eDesign fornisce questo sistema esperto: AUTORUNNER.

La nuova release di Moldex3D eDesign sia per i materiali termoplastici, sia per i materiali termoindurenti (**RIM Reactive Injection Molding**), fornisce oggi nuove funzionalità in grado di aiutare il progettista nella fase iniziale di sviluppo prodotto a meglio analizzare tutti i parametri che accompagnano il progetto, ed aiuta i responsabili di processo che poi dovranno verificare e comprendere le indicazioni che escono da eDesign e decidere i vari passi nella realizzazione dello stampo e nella definizione dei parametri di processo.



Moldex3D Autorunners viene quindi utilizzato per aiutare il progettista o lo stampista ad ottimizzare il bilanciamento dei flussi nei sistemi a multi-cavità, fornendo una serie di features (operatori logico funzionali) che permettono automaticamente di trovare la migliore condizione, stante la serie di parametri fissata.

Forniamo di seguito alcuni semplici esempi per meglio capire funzionamento e risultati:

	Expert Solution Type
	C Auto-Design (Design of Experiment (DOE) Analysis
	Auto-Runner : Design Optimization of Runner Size
X	Ovkto-Gate : Leeign uptimization of <u>G</u> ate Location
	Remark : AutoRunner Expert Solution - Design Optimization of Runner Size
	Remark : AutoRunner Expert Solution - Design Optimization of Runner Size

Il tutto segue un percorso guidato che si svolge in tre fasi:

Moldex3D Italia srl



- Un wizard che indirizza in modo corretto i vari passaggi (scelta del Run iniziale, settaggio delle variabili di progetto e un riassunto delle operazioni svolte),
- 2. Il lancio dell'analisi vera e propria
- Un report completo ed esaustivo del risultato in forma grafica dinamica dove si vedono sia il settaggio risultante delle variabili, una storia delle soluzioni apportate e la possibilità di effettuare una comparazione strutturata delle varie situazioni, dall'inizio (dato originale di partenza) alla fine (risultato ottimale)
- 4. Quindi viene avviato un progetto per lo stampo a multicavità (vedi es. di seguito)



Il primo passo è quello di attivare il wizard, che aiuta il progettista/stampista nei passi successivi:

D. Uning GED I Project20070130_1_10	CDTProject20070116 m2j]			
Tes Tool Woos Bab				
A	·		ā	
1	MENEL	Contractor and	* * M: D0057 ::	
Filling_Melt Front Time				
110 -1 (sec)				
8.735				
4.153				
2.570				
4.008				-
6406				
5.823				
5281				
4400				
447				
1494				
2002				
- 2000				

Si apre una finestra di dialogo in cui sono chiaramente indicati i passi da effettuare:

- 1. Scegli la funzione di "autorunner"
- 2. Indirizza le dimensioni del runner per un progetto ottimizzato
- 3. Dai un nome al progetto "Autorunner"
- 4. Aggiungi le note necessarie di accompagnamento al progetto.

5.

Tutti i dati inseriti, compilati al meglio delle proprie informazioni e conoscenza, verranno inseriti automaticamente nel report finale.

Successivamente il sistema introduce una finestra di completamento dei parametri di progetto:

- 1. Dati relativi al lancio della simulazione: setup iniziale e obiettivo finale ottimizzato
- 2. Metodo: scelta del metoo di ricerca della soluzione

MOLDING INNOVATION

- 3. Obiettivo del progetto: Definizione dei parametri di convergenza
- 4. Numero massimo delle iterazioni: Set up del valore:
- 5. Diametro massimo accettabile: Set up dei valori limite massimo per i runners

	Expert Solution Type	
-	Auto-Design Distign of Experiment (BOE) Analysis	
	⊙Auto-Runner : Design Optimization of Runner Size	
CHAR C	O Auto-Gate : Design Optimization of <u>Gate Location</u>	
des.		
	Name : MDXProject20070116AR_1	
1	Remark : AutoRunner Expert Solution - Design Optimization of Runner Size	
	<u>e</u>	

- 6. Diametro minimo accettabile: Set up dei valori limite minimo per i runners
- Fattore di modifica del diametro dei runners: ovvero di quanto si deve modificare il diametro da iterazione ad iterazione (modulazione fine della simulazione)
- 8. Volume minimo non riempito in tutte le cavità allo stesso tempo: settaggio del valore di tolleranza accettabile in fase di riempimento per ogni cavità allo stesso tempo T1.
- 9. Valore differenziale di tempo accettabile per ogni cavità nelle fasi di riempimento

Option Design Variables Summary			
Run Data	- Runner Di	mater Modify Criteria	
Original Run : Run 1 Optimized Run : Run 12	Max, diar	neter: 10	(mm)
	Min. diam	ioter: 2	(mm)
Method : Runner Balanding Method 1 👻	Runner	Diameter Modify Factor	
Design Purpose : All the cavities fill at the same time very max, no, trial terations : 100]	• • • • •	Large
Tolerance for AutoRunner Calculation			
All the cavities unfilled minimum volume at the same time :	18-010	(mm^3)	
The tolerance of filing time in the various cavities :	0.01	(sec)	Default

Esaurita questa attività di settaggio di parametri, posso chiedere al sistema di darmi una tabella sommario in cui si vedono in modo sintetico i vari valori introdotti ed eventualmente modificarli. Questa tabella farà parte del report finale.

priori Design Vallabres	Summary		
Original Run Data			
Run (Run 1			
Mesh	Material		Process
New1.msh	A85_YA29_1.mt	ir .	MDXProject20070116_1.pro
Method Design Purpose Max. no. trial iterations		Runner Balan All the cavitie 100	cing Mathod 1 s fill at the same time
Max. dameter		10.000000	
Purper Clameter Portfy Fac	tor	0.500000	
All the cavities unfiled minim	un volume at the same	1.000000=-0	10
The tolerance of filing time i	n the various cavities	0.010000	
The second second second	and is created	e the Project	

Si passa poi alla fase 2, ovvero viene attivata la simulazione ed il processo di ottimizzazione tramite il sistema esperto "AUTORUNNER":

Moldex3D Italia srl

MOLDING INNOVATION

 24 Second MULTIProjection (10 and 1)

 Not Server Job

 1 Server Job

Anche qui viene aperta una seconda finestra di dialogo in cui si sceglie di attivare il sistema esperto che automaticamente elaborerà, tramite opportune iterazione, vincolate dai parametri inseriti nella fase 1.

Un pannello informativo mi tiene aggiornato del variare dei parametri per ogni iterazione ed ad ogni iterazione posso interrompere il processo, verificare la situazione ed eventualmente stoppare il tutto o far continuare il sistema fino alla convergenza.

AutoRunner Expert Solution - Design Optimization of Runner Size
File = D \project\Traditional_methods\test_case\MDXProject2007013D_1_1\MDX(# Time = 18:51:47-10-15-2007
Summary of the project] Name = MDXProject20070116AR Expert Solution = Moldex3D-Expert/AutoRunner - Automatic Runner Optimizer Unit = 0 Remark = AutoRunner Expert Solution - Design Optimization of Runner Size
Project = MDXProject20070116 Base Run ID = 1
[K] 0 [N]

Solitamente l'operatore sceglie di sfruttare al massimo l'automatismo e quindi si concentra sul risultato finale che ottengo in modo compiuto e completo tramite l'attivazione dello step 3.

D Vang WD XProject20070130	_1_1\MDX7noject20070116	i m2i]	×		
Yev Iook Hadov Help					
	BREE			2100007 (2)	
Filling_Melt Front Time					
x10 -1 [sec]					
8.735					
8,153					
7.570					
6.900					
6.406					
			1000		
5.241					
4.659					
4.076					
3 494					
2.912			the second second		
a state of the sta					

I risultati vengono rappresentati tramite delle tabelle/grafici o diagrammi, in cui si possono analizzare:

- Diametro dei Runners
- Tempo di riempimento
- Pressione di iniezione
- Pressione medio
- Volume medio di ritiro
- Densità media



In files di testo posso ritrovare tutte le sequenze temporali ed i dati intermedi durante i processi di iterazione svolti.

😼 HisRunner - 記事本	
松末田 綺麗田 格式(1) 後現(1) 説明(3)	
NumCavitu - 5	~
Iteration 1:	-
n NextRunner[1].n RunnerIndex = 2	-
n NextRunner[1].n LastHENode - 391	
n NextBunner[1],n LastHFTine = 0.874320	
n NextBunner[1],n MFVolume - 749,999939	
n NextBunner[1],n MFUnvolune - 0.000000	
n NextRunner[1],n DCrossArea - 9,008510	
n NextRunner[1].n Dianeter - 6.000000	
n NextBunner[1].n CrossArea - 28,274334	
n HextRunner[1].n InletPP - 10.576000	
n NextBunner[1],n AverPP = 10,289487	
n NextBunner[1], n AverSK - 5,812448	
n NextBunner[1],n AverDN - 1,851503	
o NextBunner[2], o BunnerIndex - b	
n NextBunner[2] n LastMENode = 752	
n NextRunner[2].n LastHFTime - 0.949590	
n NextBunner[2],n MEUolune = 619,941895	
n HextRunner[2].n MFUnvolume - 130,858533	
n NextBunner[2] n DCrossArea = 9,008510	
n NextRunner[2],n Dianeter - 6,000000	
n NevtRunner[7] n Ernssårpa = 28 274888	
- NevtPupper[2] a InletPP - 0 560888	
n NevtRunner[2] n QuerPF = 0 318865	
p NevtDupper[2] p duerSV = 6 8C8099	
NextBurney[2] = OuryBW = 1 860078	
n NevtPuoner[2] n Puonerlodey = 6	
n NevtBunner[3] n LastMENode = 1131	
n NevtPunner[2] n LastHETine = 8 002788	
Novellupport of a Kellolupport 100 449897	
n NastBunnar[9] n MEllounlung = 967 997908	
\mathbf{P} Novi Support [3] a DEvaccovar = 0.0000100	
n NastBunnar[9] n Dianatar = 6 8888888	
n NevtBunner[3] n Crossères - 28 274934	
n HextBunner[3].n interr - 0.517000	
n_nextRunner[3].n_nuerrr = 8.294142	
NextBurney[3] = Orestar - 1 062710	
n NextBunner[b] n Bunner[ndex - 9	
n NextRunner[A] n LastNENode = 150A	
n NextRunner[4] n LastMETine = 1 008670	
n NevtBunner[h] n MEHalune = 260 C822C8	
n NovtBunner[4] n MEllnunlune = 388 407711	
$n_{NextBuonar[A] a Dfraccares = 0.0000000000000000000000000000000000$	
n_nextnummer[a].n_berossnred - 9.000510 n_NextRunner[b]_n_Dispoter - 6_000000	
n newtonner [4].n eldneter - 0.000000	
n_mextkunner[4].n_crossnrea = 28.274334	
n_nexthunner[4].n_inietPP = 6.488000	
n_MexcRunner[4].n_AverPP = 3.237874	
n_MextRunner[4].n_AverSK = 6.988733	
n_NextBunner[4].n_AverDN = 1.039383	
n_HextRunner[5].n_RunnerIndex - 10	
n_HextBunner[5].n_LastHENode = 1855	
n_MextHunner[5].n_Lastmrine - 1.000670	
n_MextBunner[5].n_MEVolume = 333.152874	
n_MextRunner[5].n_MFUnvolune - 416.848358	M
A.	31
	「新し茶山、南山谷
	am 174 (MP11)

Sono disponibili diversi comandi di utilizzo (buttons) per:

- Vedere le seguenze storiche durante le iterazioni;
- Catturare la sequenza storica di interesse
- Salvare la sequenza interessante

Nella fase di ottimizzazione, posso poi ottenere diverse altre informazioni/diagrammi/grafici:

Moldex3D Italia srl

MOLDING INNOVATION

Vediamo ora due casi:

a) Progetto per multi cavità e b) Progetto per tre cavità

Progetto Multicavità



			~			
Diameter (mm)	Rp	R1	R2	R3	R4	R5
	8,000000	6,000000	6,000000	6,000000	6,000000	6,000000

Vengono definiti i parametri iniziali quali: i vari diametri, il tipo di materiale (ABS VA29 ASAHI) ed i paramtri di processo (vedi figura di seguito):

Filling]			Flow rate profile:	Injection pressure profile
Filling Time	1	sec		
Melt Temperature	230	oC		
Mold Temperature	70	oC		
Max. Injection Pressure	150	MPa	Decking process profile:	
(Packing)			Facking pressure prome.	
Packing Time	1	sec		
Max. Packing Pressure	150	MPa		
Packing Switch	99.1605	%		

Si riprendono le condizioni iniziali ed il modello iniziale (vedi di seguito):



Expert Solution Result : MDXProject20070116AR mxp Input Solution History Optimized Design -Original Design Run Result 4 Result Data Item Sprue Precruze Run : Run 1 View Design Sprue Pressure 100 Cevity ID | Runner Dismeter Fill Time In 6 000000 6 000000 6 000000 6 000000 6 000000 6 000000 0.874320 10 9 8 6 5 100 0 992740 1 008670 1 008670 80 (R d M) < > 00 Optimized Design Run Result Run: Run 11 View Design prue F Fill Time 0.909900 0.905590 1.000450 1.009630 1.009630 Cavity ID Runner Diameter 1 4 174903 2 5 199243 3 6 167252 4 6 860354 5 7 109279 In 10 91 61 51 20 Origin Optimized 1.2 2.0 0.4 0.0 1,8 > Time(sec) Report Generation Clase

- Pressione agli ugelli
- Diagramma di flusso
- Diagramma del volume
- Riempimento del volume
- Forze di chiusura secondo l'asse X
- Forze di chiusura secondo l'asse Y
- Forze di chiusura secondo l'asse Z
- Avanzamento del fronte del materiale fuso
- Riduzione del peso



e la rappresentazione in gradiente di colore del risultato ottimizzato:



Moldex3D Italia srl

I valori ed il risultato iniziale:



Si trasforma nel risultato ottimizzato finale:



Dove la tabella dei diametri è diventata:

Diameter (mm)	Rp	R1	R2	R3	R4	R5
	8,000000	4,090929	5,090836	6,113497	6,948418	7,189738

Progetto a tre cavità eterogenee

Il progetto di seguito descritto assume caratteristiche totalmente diverse rispetto al precedente, anche se il procedimento verso l'ottimizzazione è identico:



Iter\Diameter (mm)	Rp	R1	R2	R3
1	8.000000	5.000000	5.000000	5.000000

Vengono definiti i parametri iniziali quali: i vari diametri, il tipo di materiale (ABS VA29 ASAHI) ed i parametri di processo (vedi figura di seguito)

lling]			Flow rate profile:	Injection pressure profile
illing Time	1	sec		
lelt Temperature	230	oC		
fold Temperature	70	oC		
fax. Injection Pressure	150	MPa	Packing pressure profile	
Packing)			Packing pressure prome	
Packing Time	1	sec		
Max. Packing Pressure	150	MPa		
acking Switch	99.1605	%		

Si passa dalla definizione iniziale dei parametri che figura lo stato iniziale rappresentato di seguito:



I valori ed il risultato iniziale:



Si trasforma nel risultato ottimizzato finale:



Dove la tabella dei diametri è diventata:

		antentation		
Iter\Diameter (mm)	Rp	R1	R2	R3
	8,000000	5,687781	5,258224	3,873011

Moldex3D Italia srl

MOLDING INNOVATION

Conclusione

Il modulo avanzato di dimensionamento automatico dei Runners (AUTORANNERS), integrato con il modulo di simulazione riempimento, permette di ottimizzare il sistema dei runners per stampi multi cavità, fornendo una soluzione effettivamente bilanciata, attraverso una metodologia semplice e provata, che attraverso funzioni obiettive minimizza i tempi ed i rischi di progetto e di processo realizzativo.

La metodologia può essere applicata con successo dal progettista/ingegnere per progettare un sistema bilanciato virtuale di runners, evitando lo sviluppo di prototipi di test, o prove di test a condizioni diverse, risparmiando tempo ed evitando sovradimensionamenti, rischi e costi

La qualità si costruisce nel progetto

Portare questa fase di studio all'interno della dinamica di progettazione e sviluppo prodotto, riduce la forbice costi/profittabilità, perché modifiche o correzioni che avvengono ormai in fase sviluppo prototipi hanno costi assolutamente superiori ed introducono ritardi elevati, quando non accettabili nei confronti del time-to-market richiesto dal cliente committente, specialmente quando si è inseriti in una filiera (Supply Chain).

Progettista ed officina possono quindi lavorare assieme per allestire anche i processi di fabbricazione, sapendo di avere analizzato i punti critici. Tutto questo avviene indipendentemente dalla complessità del modello 3D, fornendo misure oggettive, che spesso sono impossibili se non sezionando fisicamente il pezzo.

Moldex3D eDesign è anche uno strumento estremamente veloce e quindi può essere utilizzato anche nello studio di varianti di progetto per l'ottimizzazione di forme o problematiche di riempimento.

Moldex3D eDesign fornisce un metodo analitico di lavoro ed utilizza un alto grado di accuratezza ed affidabilità. Un sistema guidato permette all'operatore di seguire un percorso facile e sicuro, a dispetto delle difficoltà matematiche che sottintendono questa attività.

Ciò permette anche di configurare diversi ambienti con diversi parametri e criteri di analisi, sia del modello completo dello stampo sia delle macchine di stampaggio.

E' disponibile anche una funzione specifica che permette di valutare le aree o zone critiche e quindi verificare diversi scenari operativi, al fine di scegliere, in diverse situazioni di criticità, la meno critica.

Un report completo dei risultati

Moldex3D eDesign fornisce sia in forma grafica che tabulare un'infinità di dati che possono essere rappresentati in modo diverso sia attraverso gradienti di colore sul modello, sia attraverso **strumenti Office/XML/HTML.**

Il **Time-To-Market** viene quindi ridotto in modo drastico, ed il livello intrinseco di qualità è aumentato, indirizzando le varie fasi di fabbricazione nel migliore dei modi.

L'utilizzo di **Moldex3D eDesign** permette anche di presentare già in fase di progetto informazioni di elevato livello ingegneristico che quantomeno creano un nuovo modo e nuove potenziali opportunità di catturare nuovi clienti e mercati.

Perché Moldex3D eDesign

Per verificare rapidamente la qualità e la stampabilità di parti in plastica, termoplastica e RIM, fin dalle prime fasi di sviluppo del prodotto evitando che le modifiche a fine ciclo diventino onerose in termini di costi e di tempo.



II PLM (Gestione del Ciclo di sviluppo e Vita del Prodotto)

Riferiti all'ambiente CAD/CAM/CAE/PDM, il Product Lifecycle Management (PLM) fornisce soluzioni di tipo collaborativo per generare, definire e gestire informazioni e processi attraverso l'azienda, intesa in senso esteso, ed attraverso l'intero ciclo di vita del prodotto, dall'idea al mercato.

Il PLM aiuta ad organizzare le informazioni legate al prodotto ed al processo produttivo, fornendo un accesso protetto ed indirizzato ad ogni utente che ne ha bisogno effettivo, a coloro che hanno avviato lo studio e lo sviluppo del progetto, a coloro che devono produrlo in officina o promuoverlo all'esterno (MKTG e vendite), a coloro che devono mantenerlo, alla logistica e a tutti i partners esterni e contoterzisti (**Supply Chain Program**).

Per maggiori informazioni : giorgionava@moldex3d.com

Moldex3D Italia srl