

DETERMINAREA TIPULUI SISTEMULUI PNEUMATIC DE ARUNCARE PENTRU PIESE INJECTATE CU PEREȚI SUBȚIRI CU PROFIL LINIAR

Simion HARAGĂȘ , Lucian TUDOSE , Dumitru POP

Universitatea Tehnică Cluj-Napoca

In this paper, a new method designated to establish in the early design phase the appropriate pneumatic ejection system type destined to the molds, is presented. Only the case of the molds for the thin wall injected parts with linear profile was taken into consideration. For a series of 12 usual parts the appropriate pneumatic ejection system was identified.

Sistemele de aruncare pneumatice sunt utilizate tot mai mult, în ultimul timp, la matrițele de injectat. Ele sunt formate din supape și aruncătoare pneumatice (cu simplă sau cu dublă acțiune). Aruncătoarele pneumatice au cea mai largă aplicabilitate în cazul *pieselor injectate cu pereți subțiri*.

Piesele cu pereți subțiri sunt piese de revoluție, în general de formă tronconică și au grosimea pereților de până la 3 mm. Profilul acestor piese este liniar, curbiliniu sau combinat. În această categorie se regăsesc următoarele piese: găleți, ghivece, lighene, cutii, vase precum și alte tipuri de produse injectate.

Un sistem de aruncare pneumatic este format, în general, dintr-o supapă și un aruncător pneumatic. Dacă aruncătorul pneumatic împreună cu supapa de aer nu sunt suficiente pentru desprinderea piesei injectate din matriță, atunci trebuie modificat sistemul de aruncare, prin realizarea unor canale suplimentare în miezul matriței. Prin aceste canale se introduce aer comprimat concomitent cu acționarea supapei de aer, realizându-se o gonflare a produsului și o desprindere a acestuia. Construcția matriței devine în acest caz mai complexă.

Se consideră o serie de 12 piese injectate cu pereți subțiri cu profil liniar (Tabelul 1), piese care sunt produse de S.C. Napochim S.A. Cluj Napoca. Piesele s-au grupat în trei categorii: tipul A (găleți), tipul B (ghivece) și tipul C (lighene).

Tabelul 1 Piese injectate cu pereți subțiri, cu profil liniar

Nr. crt.	Cod	Denumire	D_p [mm]	d_p [mm]	l_p [mm]	α [°]	h [mm]	Material
1	A1	Găleată 4 l	197	152	197		1,1	polipropilenă
2	A2	Găleată 14 l	282	219	300	6	1,25	polipropilenă
3	A3	Găleată 10 l	287	205	265		2	polipropilenă
4	A4	Găleată 17,5 l	300	248	300	5	2,5	polipropilenă
5	A5	Găleată 20 l	330	280	264		2,5	polipropilenă
6	B1	Ghiveci $\phi 155$	138	120	85	6	1,2	polipropilenă
7	B2	Ghiveci $\phi 170$	159	135	140	5	1,2	polipropilenă
8	B3	Ghiveci $\phi 195$	174	130	126	10	1,3	polipropilenă
9	B4	Ghiveci $\phi 250$	224	187	214	5	1,8	polipropilenă
10	C1	Lighean $\phi 245$	312	278	137	7	1,5	polipropilenă
11	C2	Lighean $\phi 440$	400	316	156	15	2	polietilenă
12	C3	Lighean $\phi 525$	460	354	221		2	polipropilenă

La aceste piese (figura 1) se cunosc: dimensiunile geometrice D_p (diametrul mare al piesei), d_p (diametrul mic al piesei), h (grosimea peretelui piesei injectate), l_p (înălțimea piesei injectate), caracteristicile materialului piesei injectate precum și parametrii de proces.

În prima fază s-a identificat aruncătorul pneumatic optimal pentru fiecare piesă în parte, printr-o metodă modernă de proiectare, aceea a Algoritmilor Genetici.

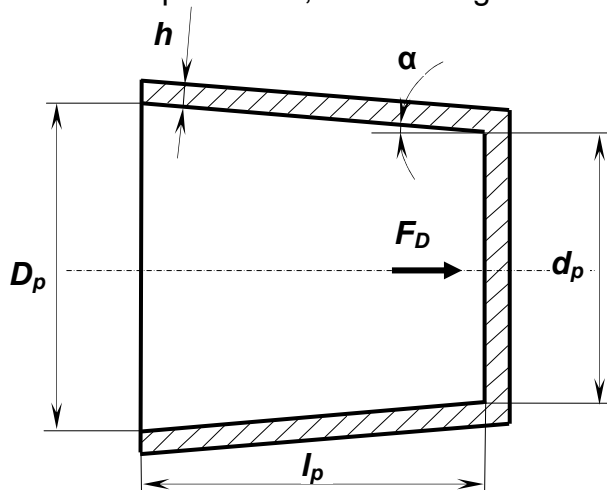


Fig.1

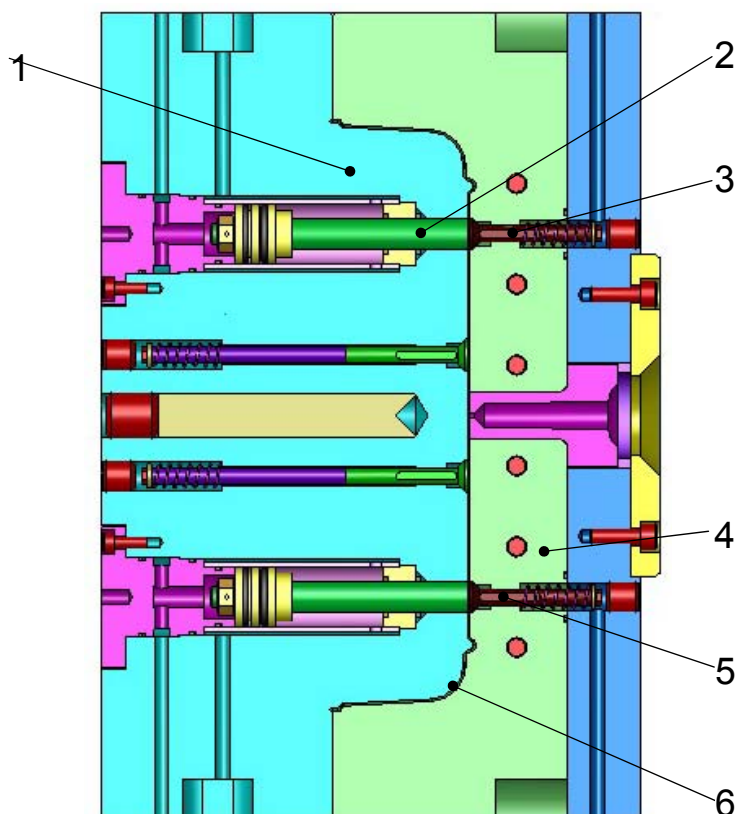


Fig.2 Matrită de injectat cutie dreptunghiulară

1- placă de formare (partea mobilă); 2- aruncător pneumatic cu dublă acțiune; 3- supapă de aer; 4- placă de formare (partea fixă); 5- supapă de aer; 6- piesa injectată.

După obținerea aruncătorului pneumatic optimal se determină tipul sistemului pneumatic de aruncare. Se definesc astfel două tipuri (variante):

1 – aruncător pneumatic (sau aruncătoare pneumatice) și supapă de aer;

2 – aruncător pneumatic (sau aruncătoare pneumatice), supapă de aer și sistem suplimentar de gonflare.

O matriță de injectat având sistemul pneumatic de aruncare de tipul 1 este prezentată în figura 2, iar în figura 3 este o matriță de injectat având sistemul pneumatic de aruncare de tipul 2.

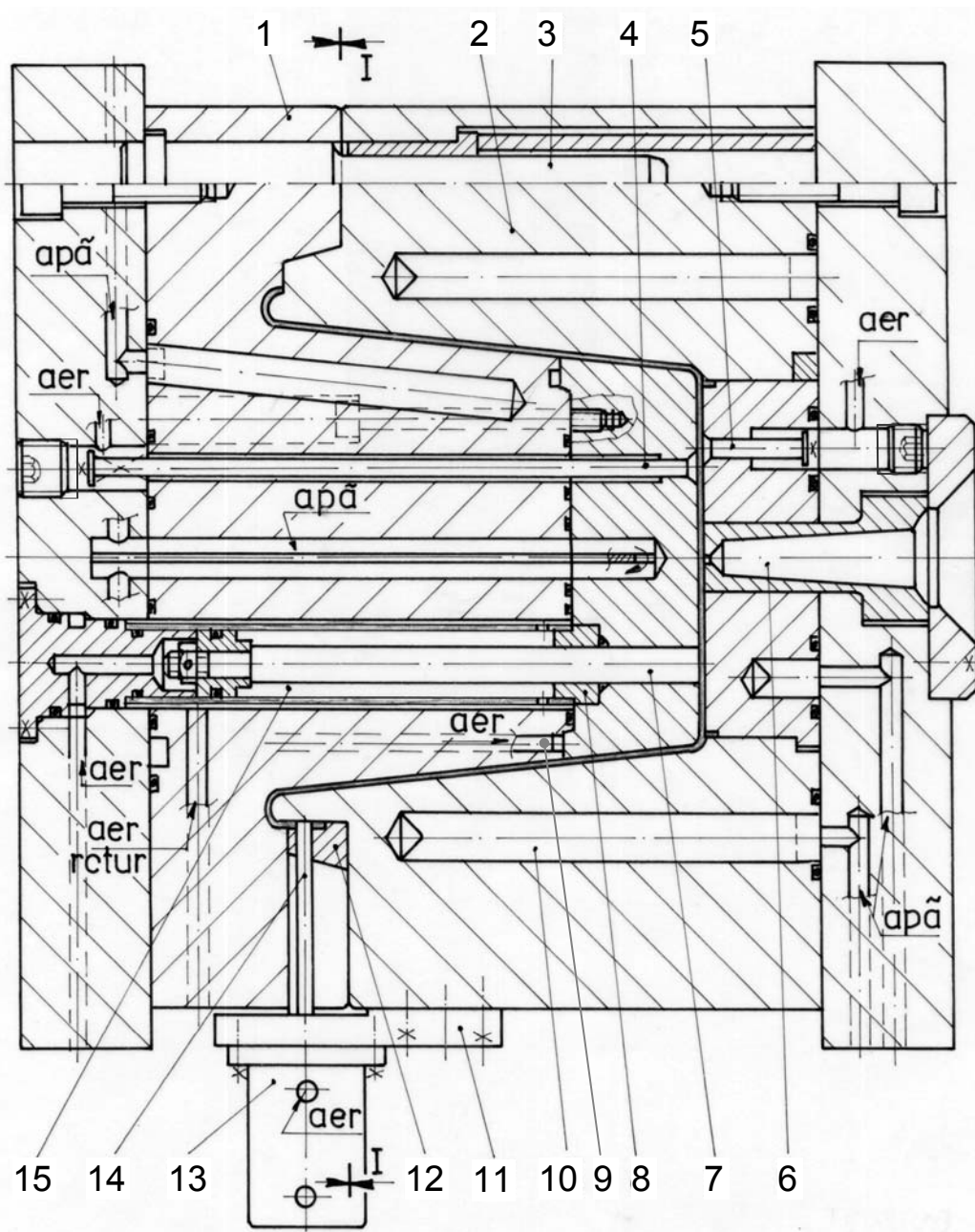


Fig.3 Matriță de injectat găleată

1- miez; 2- cuib; 3- coloană de ghidare; 4- supapă; 5- supapă; 6- duză; 7- tijă; 8- bușă; 9- sistem suplimentar de gonflare; 10- sistem de răcire; 11- placă suport; 12- pastilă; 13- cilindru pneumatic cu simplă acțiune; 14- poanson (miez); 15- aruncător pneumatic cu dublă acțiune.

Pentru ca aerul care pătrunde prin supapă, împreună cu aruncătorul pneumatic să desprindă piesa de pe miez trebuie să avem:

$$F_s + n \cdot F_a > F_D \quad (1)$$

unde F_s este forța de scoatere;

F_a - forța cu care acționează un aruncător;

n - numărul de aruncătoare;

F_D - forța de demulare.

$$F_S = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d_p^2 \cdot p_{aer} \quad (2)$$

$$F_D = \mu \cdot E_{(T)} \cdot \varepsilon_{(T)} \cdot h \cdot \pi \cdot l_p \cdot \left(\frac{D_p}{d_p} + 1 \right) \quad (3)$$

unde μ este coeficientul de frecare dintre piesa injectată și miez: $\mu = 0,31$;

$E_{(T)}$ - modulul de elasticitate al materialului piesei injectate la

temperatura de demulare (60°C): $E_{(T)} = 1150$ MPa;

$\varepsilon_{(T)}$ - contracția specifică a materialului la temperatura de demulare (60°C):

$\varepsilon_{(T)} = 0,01$;

p_{aer} - presiunea rețelei de aer ($p_{aer} = 0,5$ MPa).

Dacă forța de demulare F_D este mai mare decât suma dintre forța de scoatere F_S și forța dezvoltată de aruncătorul pneumatic (sau aruncătoarele pneumatice), atunci vom avea sistem de aruncare de tipul 2.

Numărul de aruncătoare n se determină în faza de proiectare. Pentru piesele la care

$\frac{D_p}{h_p} > 2$ avem nevoie de un singur aruncător. Pentru celelalte piese dacă $\frac{D_p}{h_p} > \frac{1}{\sin 2\alpha}$ este

suficient un singur aruncător pneumatic, iar dacă $\frac{D_p}{h_p} \leq \frac{1}{\sin 2\alpha}$ trebuie două aruncătoare pneumatice. (α este unghiul de înclinare al pereților piesei).

În continuare pentru fiecare piesă s-a calculat: forța de scoatere F_S , forța cu care acționează un aruncător F_a , numărul de aruncătoare și forța de demulare F_D , stabilindu-se tipul sistemului pneumatic de aruncare.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2 Tipul sistemului de aruncare

Nr. crt.	Piesa	Forța de scoatere F_S [N]	Forța unui aruncător F_a [N]	Numărul de aruncătoare	Forța de demulare F_D [N]	Tipul sistemului de aruncare
1	A1 „Găleată 4 l”	9037	141,8	1	5573	1
2	A2 „Găleată 14 l”	18830	330,3	1	9608	1
3	A3 „Găleată 10 l”	16500	286,3	1	14250	1
4	A4 „Găleată 17,5 l”	24150	337,4	1	18560	1
5	A5 „Găleată 20 l”	30790	481,1	1	16100	1
6	B1 „Ghiveci $\phi 155$ ”	5655	141,8	1	2456	1
7	B2 „Ghiveci $\phi 170$ ”	7157	141,8	1	4098	1
8	B3 „Ghiveci $\phi 195$ ”	6637	141,8	1	4290	1
9	B4 „Ghiveci $\phi 250$ ”	13730	286,3	1	9482	1
10	C1 „Lighean $\phi 245$ ”	30350	330,3	2	4885	1
11	C2 „Lighean $\phi 440$ ”	39210	481,1	1	7918	1
12	C3 „Lighean $\phi 525$ ”	49210	597,3	2	11380	1

BIBLIOGRAFIE

- [1] Haragâș, S., - Cercetări teoretice privind tipizarea și optimizarea sistemelor de aruncare pneumatice, Referat 2, Cluj-Napoca, 2005.