

STUDIU CRITIC COMPARATIV ÎNTRE MATRIȚA PENTRU GĂLEATĂ DE 10 l CU ARUNCARE MECANICĂ ȘI MATRIȚA PENTRU GĂLEATĂ DE 10 l CU ARUNCARE PNEUMATICĂ

Simion HARAGĂȘ, Dumitru POP
Universitatea Tehnică Cluj-Napoca

Cuvinte cheie: matriță de injectat, găleată de 10 l, sistem de aruncare.

Abstract. In this paper a comparative study between the injecting mold of the 10 l bucket with mechanical ejection system and the injecting mold of the 10 l bucket with pneumatical ejection system respectively is presented.

1. INTRODUCERE

Găleata de 10 l (fig.1) este un produs de uz general fabricat de S.C. Napochim S.A. Cluj-Napoca. Este format din corpul găleții și din mâner, ambele fiind piese injectate. Principala componentă a produsului este corpul găleții, care este o piesă injectată cu pereți subțiri de formă tronconică. Materialul din care se realizează corpul găleții este polipropilena. Cercetările din cadrul acestei lucrări sunt realizate pentru matrița de injectat găleată de 10 l (mai exact pentru matrița care realizează corpul găleții).

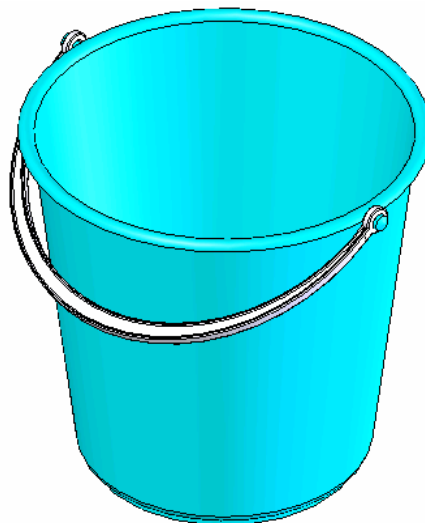


Fig. 1 Găleata de 10 l

Găleata de 10 l este un produs foarte cerut pe piață, într-un an fabricându-se peste 150000 de bucăți.

Matrița de injectat găleată de 10 l care se utilizează în prezent este o matriță cu aruncare mecanică.

Pe parcursul cercetărilor, s-a realizat un proiect de matriță pentru găleata de 10 l având modificat sistemul de aruncare, înlocuindu-se sistemul de aruncare mecanic cu un sistem de aruncare pneumatic, aruncătorul pneumatic fiind proiectat optimal. Practic s-a reproiectat partea mobilă a matriței. În prezent aceasta este în fabricație la atelierul mecanic al S.C. Napochim S.A.

Se definesc astfel două matrițe pentru același produs:

- Matrița de injectat găleată de 10 l de tip **A**, cu sistem de aruncare mecanic;
- Matrița de injectat găleată de 10 l de tip **B**, cu sistem de aruncare pneumatic.

2. CONSTRUCȚIA MATRIȚELOR

2.1 Matrița cu aruncare mecanică

Matrița (fig.2) este formată din două semimatrițe, partea fixă și respectiv partea mobilă. Produsul se realizează în cavitatea dintre elementele de formare care sunt cuibul respectiv miezul.

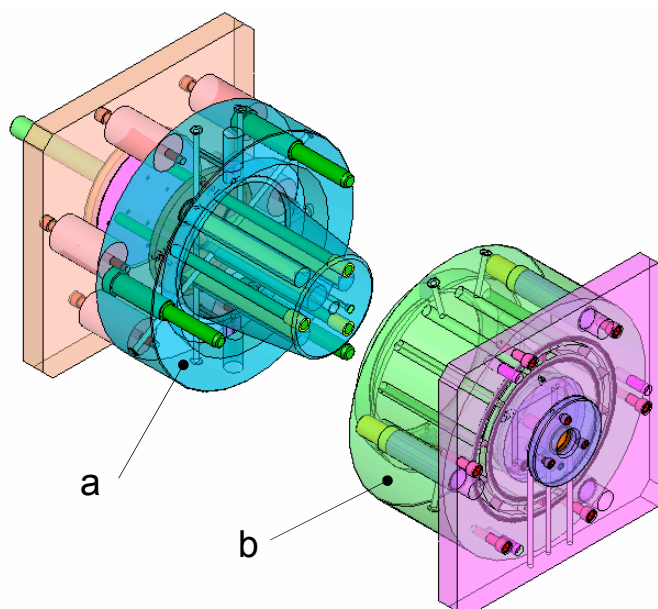


Fig. 2 Matrița de injectat găleată de 10 l de tip A cu aruncare mecanică

a- semimatrița mobilă; b- semimatrița fixă.

Cele două „urechi” (de care se prinde mânerul găleții) se obțin cu ajutorul unor pastile (fig. 3, poz.4 și fig.4, poz.9) aplicate pe cuib și pe miez.

Injectarea se realizează prin intermediul duzei 5 care în cadrul procesului de injectare vine în contact direct cu duza mașinii de injectat. Injectarea este punctiformă, duza fiind cu antecameră izolată termic. Materialul plastic se injectează la temperatura de 220°C.

Centrarea celor două semimatrițe se realizează pe o suprafață conică. Centrarea părții mobile în platoul mașinii de injectat se face prin intermediul inelului de centrare 3. Ghidarea semimatrițelor se face cu ajutorul a trei coloane și bucșe de ghidare. Coloanele de ghidare sunt în partea mobilă a matriței iar bucșele de ghidare în partea fixă.

Răcirea matriței se face cu apă prin intermediul sistemului de răcire. În partea fixă sistemul de răcire are trei circuite, două pentru cuib și unul pentru capacul cuibului. Circuitele de răcire pentru cuib sunt formate din câte șase canale cu șicane legate în serie. Circuitul de răcire al capacului cuibului s-a realizat prin canale găurite. În partea mobilă sunt trei circuite de răcire formate din canale cu șicane. Astfel avem un canal cu șicană plasat central, un al doilea circuit format din două canale cu șicane și un al treilea format dintr-un singur canal cu șicană.

Sistemul de aruncare realizează eliminarea piesei din matriță după deschiderea matriței. El este format din supape pneumatice și tije de aruncare. În partea fixă se află o supapă de aer (fig.3, poz.6) care este acționată la deschiderea matriței, astfel încât produsul injectat (găleata) să rămână pe miez. În partea mobilă există, de asemenea, o supapă de aer (fig.4, poz.6). La sfârșitul cursei de deschidere a matriței aerul care pătrunde prin această supapă desprinde piesa injectată de pe miez. Piesa se desprinde dar nu cade din matriță. Sistemul de aruncare mecanic (care este acționat de către aruncătorul hidraulic al mașinii de injectat) realizează aruncarea piesei din matriță.

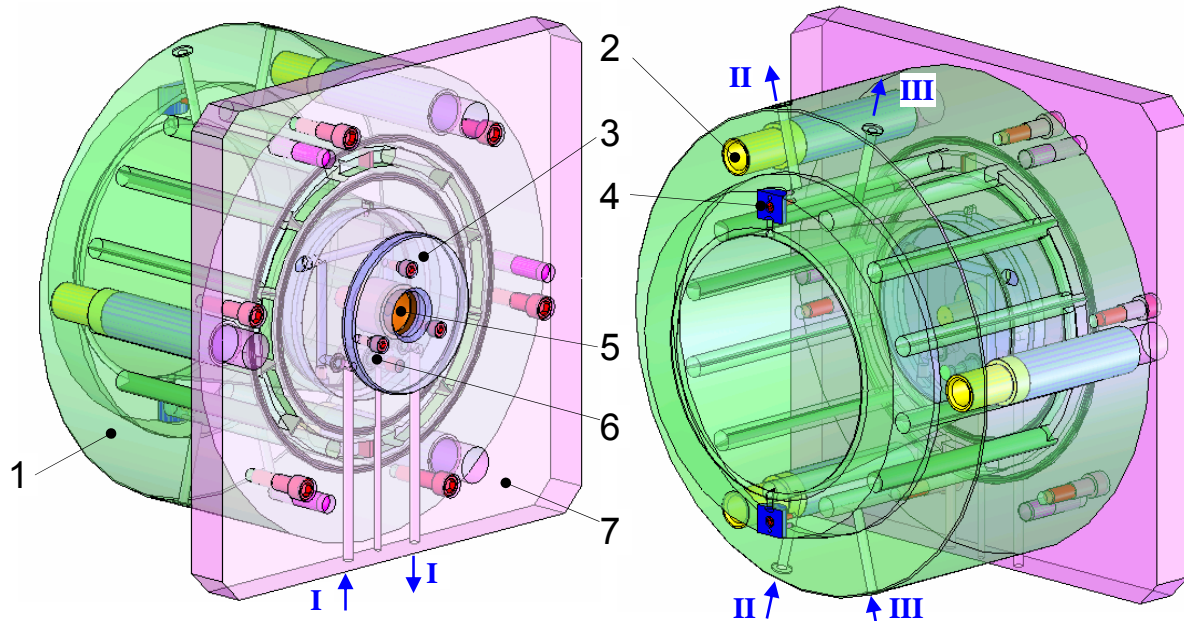


Fig. 3 Partea fixă a matriței de injectat găleată de 10 l

1- cuiub; 2- bucsă de ghidare; 3- inel de centrare; 4- pastilă; 5- duză; 6- supapă de aer; 7- placă cuiub;
I-I, II-II, III-III – circuite de răcire.

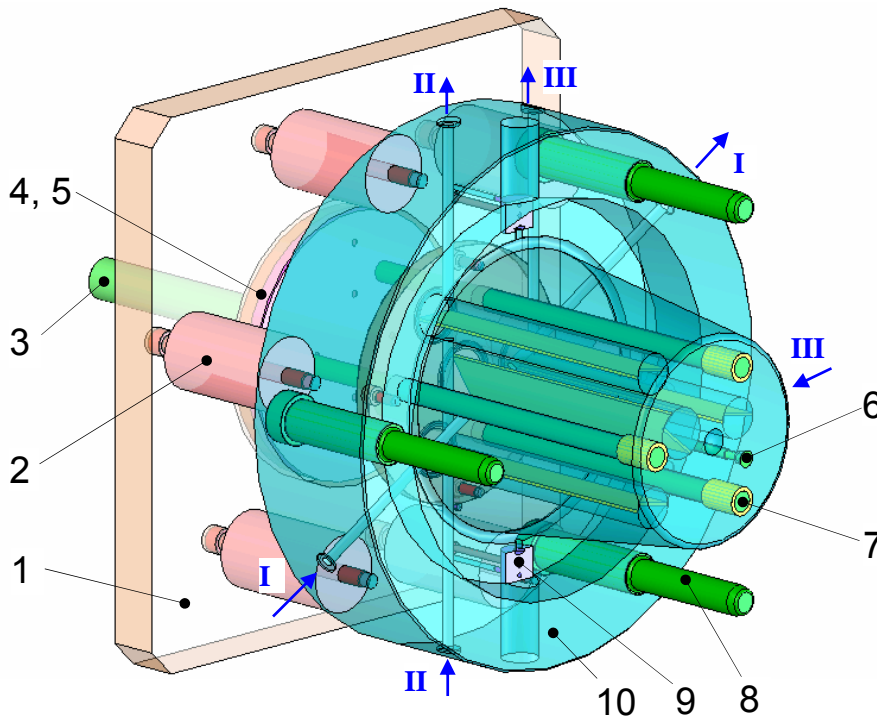


Fig. 4 Partea mobilă a matriței de injectat găleată de 10 l de tip A

1- placă miez; 2- distanțier; 3- cep de aruncare; 4- placă aruncătoare; 5- placă portaruncătoare;
6- supapă de aer; 7- tijă aruncătoare; 8- coloană de ghidare; 9- pastilă; 10- miez;
I-I, II-II, III-III – circuite de răcire.

Sistemul de aruncare mecanic este format din trei tije aruncătoare (fig.4, poz.7), placă aruncătoare (fig.4, poz.4), placă portaruncătoare (fig.4, poz.5), cep de aruncare (fig.4, poz.3). Tijele de aruncare sunt fixate în placa portaruncătoare. Între miez și tijele de aruncare se găsesc bucșe de bronz. Bucșele sunt montate cu strângere în miez iar între tijele aruncătoare și bucșe este un ajustaj cu joc. Sistemul de aruncare se leagă, prin intermediul cepului, la aruncătorul hidraulic al mașinii de injectat. Pentru a se putea realiza

cursa de aruncare, între miez și placa miezului sunt șase distanțiere (fig.4, poz.2). Se creează astfel spațiul în care se deplasează plăcile aruncătoare și portaruncătoare.

2.2 Matrița cu aruncare pneumatică

La această matriță (fig.5) partea fixă rămâne aceeași, modificându-se partea mobilă (semimatrița mobilă).

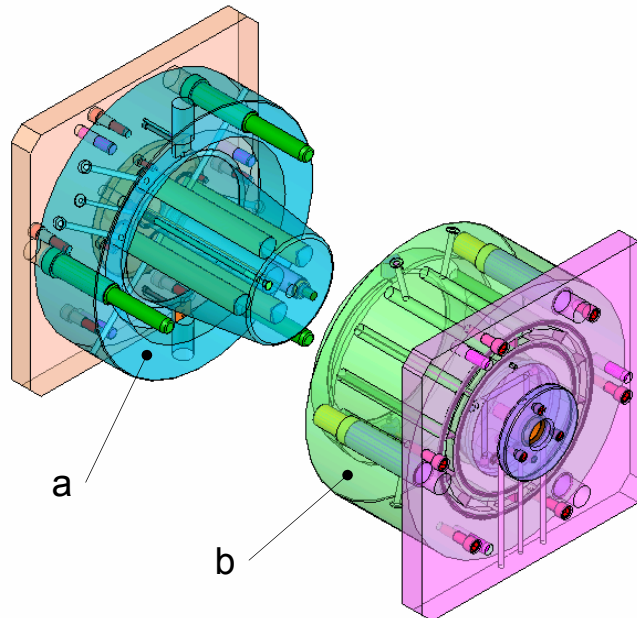


Fig. 5 Matrița de injectat găleată de 10 l de tip B cu aruncare pneumatică
a- semimatrița mobilă; b- semimatrița fixă.

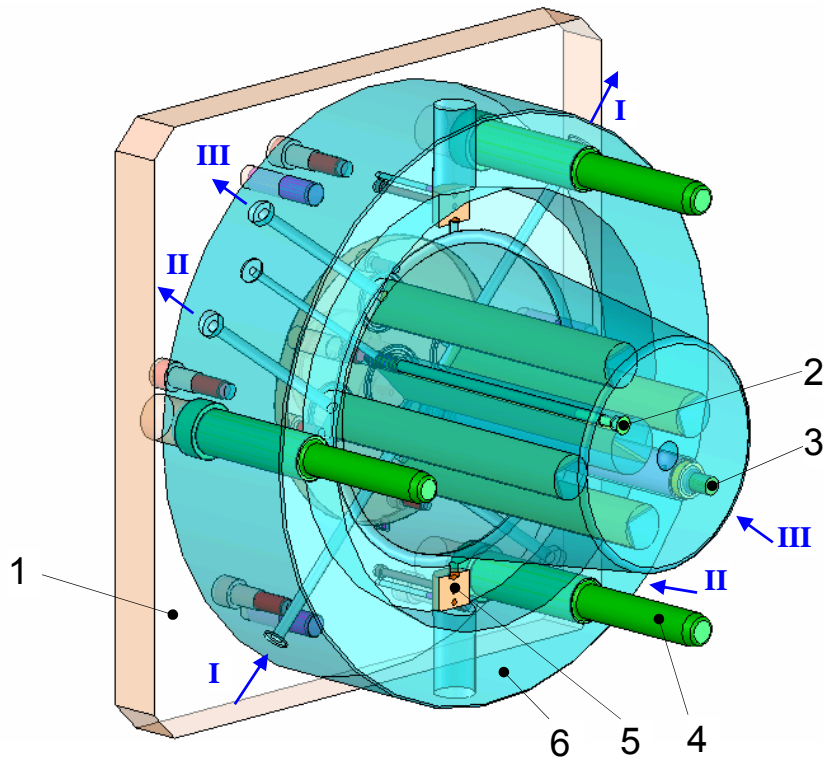


Fig. 6 Partea mobilă a matriței de injectat găleată de 10 l de tip B
1- placă miez; 2- supapă de aer; 3- aruncător pneumatic; 4- coloană de ghidare; 5- pastilă; 6- miez;
I-I, II-II, III-III – circuite de răcire.

Sistemul de aruncare este format din supapă de aer (fig.6, poz.2) și un aruncător pneumatic cu dublă acțiune (fig.6, poz.3). Supapa de aer realizează desprinderea piesei injectate de pe miez, iar aruncătorul pneumatic elimină piesa injectată din matriță. Aruncătorul revine la poziția inițială tot cu ajutorul aerului comprimat.

Datorită utilizării aruncătorului pneumatic, se modifică construcția părții mobile. Nu vor mai exista distanțiere, plăci aruncătoare și portaruncătoare. Se modifică și sistemul de răcire prin adăugarea unui nou canal de răcire cu șicană în miezul matriței. Vor fi tot trei circuite de răcire. Se menține canalul cu șicană plasat central, celelalte două circuite fiind formate din câte două canale de răcire cu șicană legate în serie.

Partea mobilă a matriței este mai compactă și mai rigidă decât în cazul matriței cu aruncare mecanică.

3. ANALIZA CRITICĂ COMPARATIVĂ DIN PUNCT DE VEDERE AL CONSTRUCȚIEI

Construcția celor două matrițe este prezentată în figura 7. Matrița de tip B (cu aruncare pneumatică) este mai compactă și mai rigidă. În cazul matriței de tip A, placa miez se prinde de miez prin intermediul unor șuruburi lungi care trec prin distanțiere. Distanțierele au rolul de a crea spațiul în care se deplasează plăcile aruncătoare și portaruncătoare (pentru realizarea cursei de aruncare). Datorită acestor distanțiere matrița de tip A are înălțime (lungime în direcție axială) mai mare ($l_A=615$ mm).

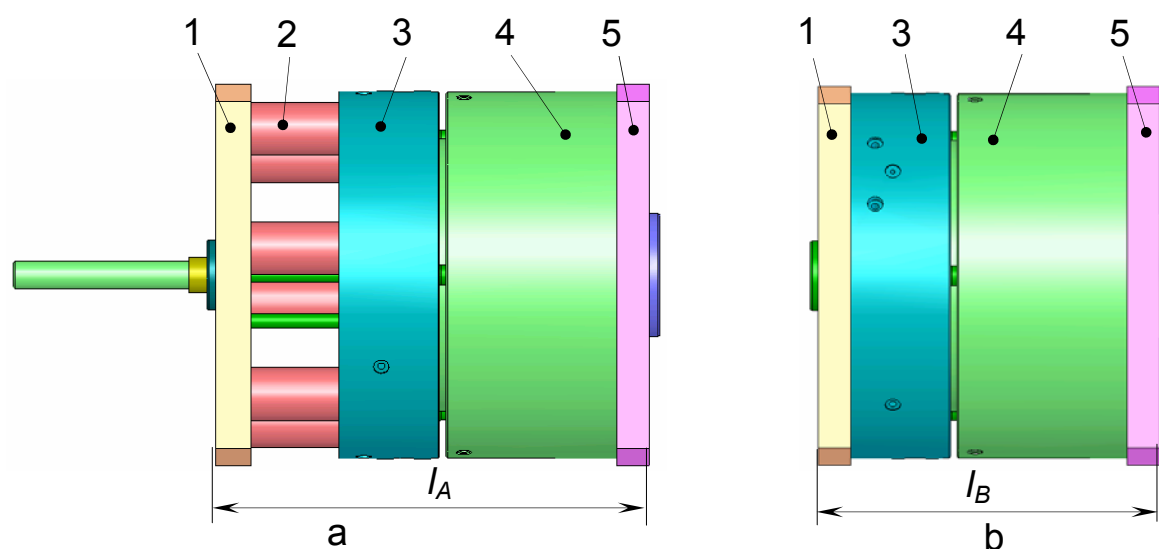


Fig. 7 Construcția matrițelor de injectat găleată de 10 l

a- Matrița de tip A cu aruncare mecanică; b- Matrița de tip B cu aruncare pneumatică;

1- placă miez; 2- distanțier; 3- miez; 4- cuib; 5- placă cuib.

În cazul matriței de tip B se reduc dimensiunile matriței în direcție axială ($l_B=486$ mm). Nu vor mai fi distanțiere și plăci aruncătoare și portaruncătoare. Placa miez se prinde direct de miez, ceea ce duce la creșterea rigidității matriței.

Datorită reducerii dimensiunilor matriței în direcție axială, aceasta se va putea monta și pe mașini de injectat care au deschiderea platourilor mai mică.

La matrița de tip A sistemul de aruncare mecanic trebuie să fie legat (prin intermediul cepului) la aruncătorul hidraulic al mașinii de injectat, deci matrița se va putea monta doar pe mașini prevăzute cu aruncător hidraulic. Matrița de tip B se poate monta și pe mașini de injectat care nu au aruncător hidraulic. Aruncătorul pneumatic este acționat de către aerul comprimat din rețea.

Datorită vitezei mai mari de acționare a aruncătorului pneumatic va rezulta un timp de aruncare mai mic și deci o reducere a timpului total al unui ciclu de injecție.

4. ANALIZA CRITICĂ COMPARATIVĂ DIN PUNCT DE VEDERE AL RĂCIRII

În figurile 8 și 9 sunt prezentate sistemele de răcire pentru miezurile celor două matrițe (tip A și tip B). În ambele cazuri sunt câte trei circuite de răcire formate din canale cu șicană. Un prim circuit este format dintr-un canal cu șicană plasat central, identic la ambele miezuri. Cel de-al doilea circuit de răcire format din două canale cu șicană legate în serie este, de asemenea, identic în ambele cazuri. Al treilea circuit de răcire este, însă, diferit. La miezul matriței de tip A circuitul este format dintr-un singur canal cu șicană, în timp ce, pentru miezul matriței de tip B, circuitul are două canale cu șicană legate în serie.

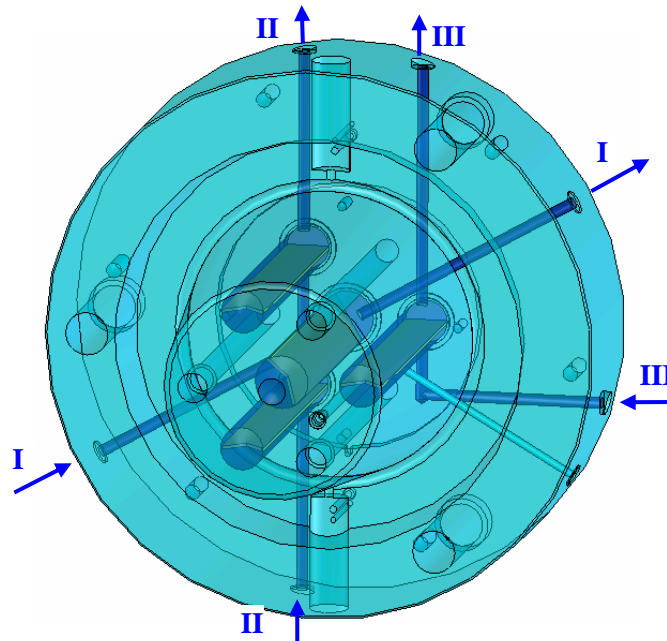


Fig. 8 Sistemul de răcire al miezului matriței de injectat găleată de 10 l de tip A
I-I, II-II, III-III – circuite de răcire.

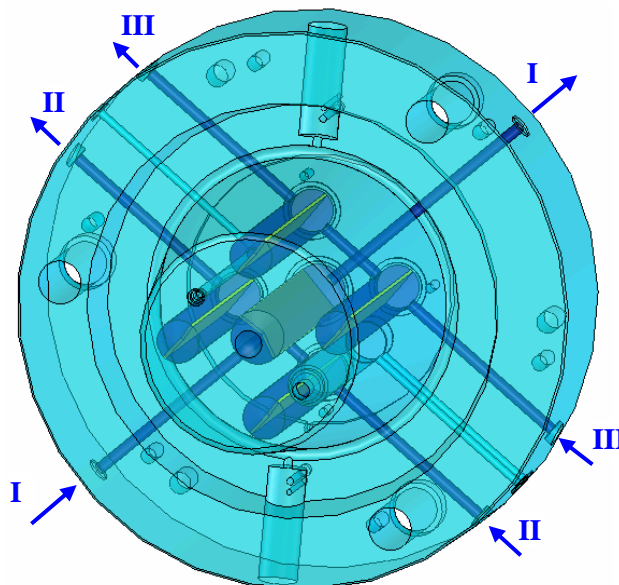


Fig. 9 Sistemul de răcire al miezului matriței de injectat găleată de 10 l de tip B
I-I, II-II, III-III – circuite de răcire.

Aruncătorul pneumatic utilizat la matrița de tip B va ocupa un spațiu mai mic în volumul matriței. Volumul economisit s-a utilizat pentru realizarea unei răciri suplimentare. Astfel, s-a prevăzut un canal cu șicană suplimentar. S-a mărit în acest fel suprafața de răcire a miezului matriței de tip B comparativ cu suprafața de răcire a miezului matriței de tip A.

Prin creșterea suprafeței de răcire se realizează o răcire mai bună a miezului și, ca urmare, o scădere a timpului de răcire. Scăderea timpului de răcire duce la reducerea timpului total al unui ciclu de injecție și deci la mărirea productivității.

5. ANALIZA CRITICĂ COMPARATIVĂ DIN PUNCT DE VEDERE AL UZURII

La matrița de tip A (fig.10) între miez și tijele de aruncare se găsesc bucșe de bronz. Între tijele aruncătoare și bucșe este un ajustaj cu joc (H7/g6). În timp, apare uzura acestor bucșe, crește jocul dintre bucșe și tije, iar materialul plastic topit pătrunde în spațiul creat formând bavuri pe produsul injectat. În acest caz bucșele trebuie înlocuite.

La matrița de tip B (fig.11) se uzează inelele O ale aruncătorului pneumatic. Înlocuirea acestora costă mai puțin decât înlocuirea bucșelor de bronz la matrița de tip A.

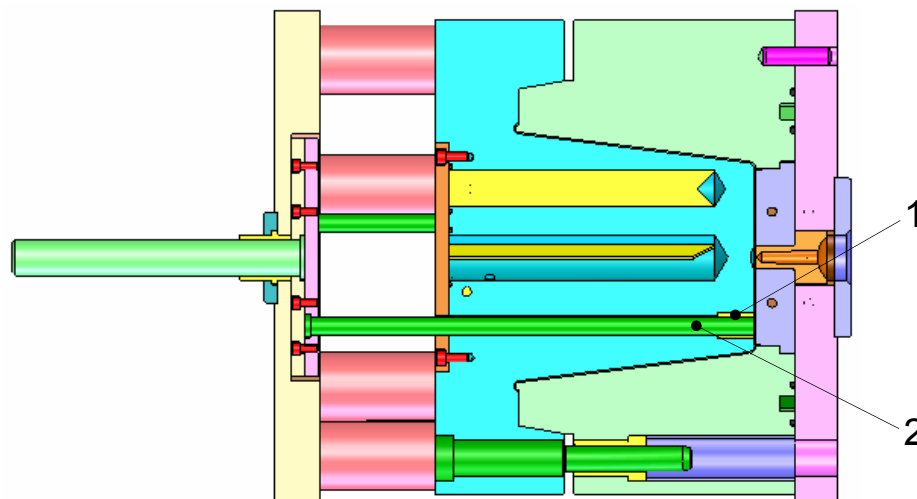


Fig. 10 Matrița de injectat găleată de 10 l de tip A
1- bucșă; 2- tijă aruncătoare.

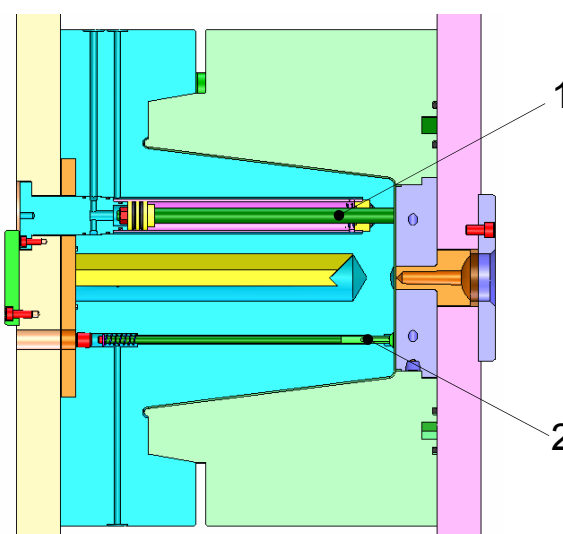


Fig. 11 Matrița de injectat găleată de 10 l de tip B
1- aruncător pneumatic; 2- supapă de aer.

Pe de altă parte, înlocuirea bușelor la matrița de tip A impune demontarea întregii părți fixe a matriței, în timp ce la matrița de tip B, pentru înlocuirea inelelor O este suficientă doar demontarea aruncătorului pneumatic.

Deoarece matrița de tip A este mai puțin rigidă, în cazul acesteia și bușele sistemului de ghidare se vor uza mai repede. La această matriță va mai apărea uzură și la bușă care ghidează cepul sistemului de aruncare.

6. ANALIZA CRITICĂ COMPARATIVĂ DIN PUNCT DE VEDERE ESTETIC

Modificarea sistemului de aruncare conduce și la o îmbunătățire a aspectului estetic al produsului (piesei injectate).

Tijele aruncătoare și supapele de aer vor lăsa amprente pe peretele interior de fund al piesei injectate. În cazul pieselor injectate se urmărește să nu fie astfel de amprente, iar dacă ele nu pot fi, totuși, evitate este de dorit ca numărul acestora să fie minim. În timp, datorită uzurii bușelor de bronz, apar bavuri în zona acestor amprente deoarece materialul plastic topit intră în spațiul dintre tije și bușe.

În cazul matriței de tip A vor fi amprente datorate supapei de aer, celor trei tije aruncătoare precum și bușelor dintre tijele de aruncare și miez.

La matrița de tip B vor fi doar două amprente pe peretele interior de fund al produsului: una datorată supapei de aer și cea de-a doua datorată tijei aruncătorului pneumatic.

7. CONCLUZII

Pe baza cercetărilor efectuate se pot formula următoarele concluzii:

1. Pentru anumite piese injectate (găleți, ghivece etc.) se pot înlocui sistemele de aruncare mecanice cu sisteme de aruncare pneumatice formate din supape de aer și aruncător pneumatic. Aruncătorul pneumatic poate fi proiectat optimal, utilizând metoda de proiectare cu Algoritmi Genetici.
2. Cercetările s-au realizat la S.C. Napochim S.A. Cluj-Napoca pentru matrița de injectat găleată de 10 l cu aruncare mecanică.
3. S-a re-proiectat partea mobilă a matriței înlocuindu-se sistemul de aruncare mecanic cu un sistem de aruncare pneumatic. S-a modificat astfel sistemul de răcire pentru partea mobilă a matriței. S-au modificat de asemenea dimensiunile de gabarit ale matriței.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Haragăș, S., - *Cercetări experimentale privind sistemele de aruncare pneumatice*, Referat de doctorat nr. 3, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, octombrie 2005.
- [2] Tudose, L., Haragăș, S., Pop D., - *Optimal design of pneumatic ejectors destined to thin wall injected parts with linear profile*, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, volum IV, 2005.