

STUDIU DE CAZ ASUPRA DEFORMARII PIESELOR DE TIP DISC DIN MATERIALE TERMOPLASTICE, INJECTATE CENTRAL

Horia, UNGUR; Sorin, ILIE; Ioan, MIHĂILĂ
S.C. PLASTOR S.A., S.C. PLASTOR S.A., UNIVERSITATEA ORADEA

Resubmit: In this work are presented the main defects of discus-shaped parts, injected from thermoplastic materials, and the analysis of their causes. During part design, the fulfilling of functionality requirements is put in the first place. But, in this case study, the influences of materials, mould design (right positioning and right dimensions of mould cooling system) and machine parameters over the quality and functionality of the part are brought into light.

1. DEFORMAREA PIESELOR INJECTATE DE TIP DISC

Piese injectate din materiale termoplastice urmaresc sa raspunda unor cerinte tot mai ridicate de precizie dimensionala, rezistenta mecanica, calitate a suprafetei si functionalitate. La obtinerea piesei concura trei factori principali: materialul, matrita si masina, fiecare dintre acestia influentand hotarator caracteristicile si calitatea produsului finit.

Dimensiunile finale ale piesei injectate sunt determinate de contractia si postcontractia suferita de aceasta in timpul si dupa finalizarea procesului de injectare. Valorile acestora sunt importante pentru forma si precizia dimensionala a produsului insa aprecierea lor este dificila, fiind determinata de fiecare dintre factorii mai sus mentionati. Analizandu-i pe fiecare in parte putem trage urmatoarele concluzii:

Materialul termoplastic:

- Alegerea materialului se face din faza de proiectare. Datorita contractiilor diferite ale diverselor materiale termoplastice (de exemplu de la 0.4...0.8% pentru policarbonat pana la 1.5...4% pentru polietilena de joasa si inalta densitate), cat si a contractiilor diferite a diverselor sorturi a aceluiasi material in proiectarea matritei se va tine cont de contractia materialului din care se va executa piesa. De regula materialele semicristaline au contractii mai marii decat cele amorse;

- Materialele higroscopice necesita uscare inainte de prelucrare pentru eliminarea din structura a apei ce are consecinte negative asupra calitatii piesei. Dupa injectare insa, materialul va absoarba apa din atmosfera pentru a-si atinge starea de echilibru, cu influente inasa asupra preciziei dimensionale a piesei. Procesul poate dura un timp indelungat fiind influentat de umiditatea mediului in care se geseste piesa, pana la finalizarea sa existand o continua modificare dimensionala. Se practica de regula pentru piesele din aceste materiale o conditionare postinjectie in apa fierbinte.

- La materialele semicristaline contractia pe directia curgerii (x) numita si contractie longitudinala este mai mica decat cea pe directie perpendiculara pe directia de curgere (y) numita contractie transversala, pe cand la materialele amorse diferenta intre cele doua contractii este foarte mica. Ranforsarea cu fibra de sticla, care se orienteaza la injectare pe directia curgerii, duce la diminuarea contractiei longitudinale si are o influenta neglijabila asupra celei transversale, accentuand astfel diferenta intre cele doua contractii. In fig. 1 este prezentata deformarea pieselor de tip disc datorata tensiunilor interne induse de diferenta dintre cele doua contractii.

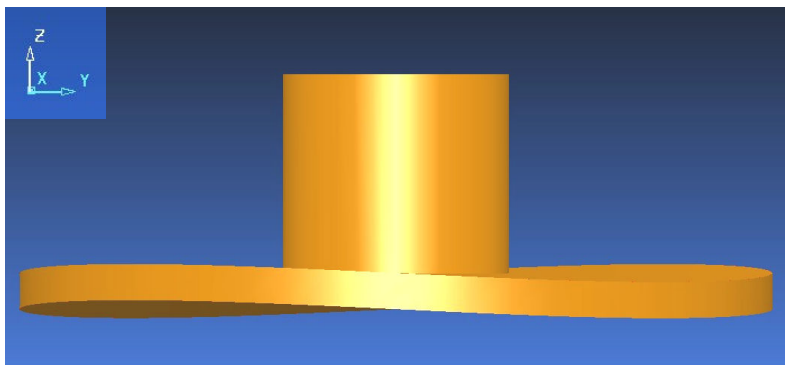


Fig.1. Deformarea pieselor disc datorita diferentei intre contractia transversala si cea longitudinala

Matrita:

- Pozitia punctului de injectare. De exemplu pentru injectarea pieselor de tip disc, de precizie se foloseste sistemul „vario” care presupune injectarea laterala, printr-o duza a matritei situata excentric in raport cu axa matritei. Avantajul fata de injectarea centrala clasica este dat de diminuarea influentei pe care o are diferenta intre contractia transversala si cea longitudinala.
- Sistemul de racire. Incorecta dimensionare sau amplasare a acestuia poate duce la deformatii ale pieselor similare cu cele prezentate in fig. 2, deformatii determinate de diferentele de temperatura intre diferitele puncte din matrita.

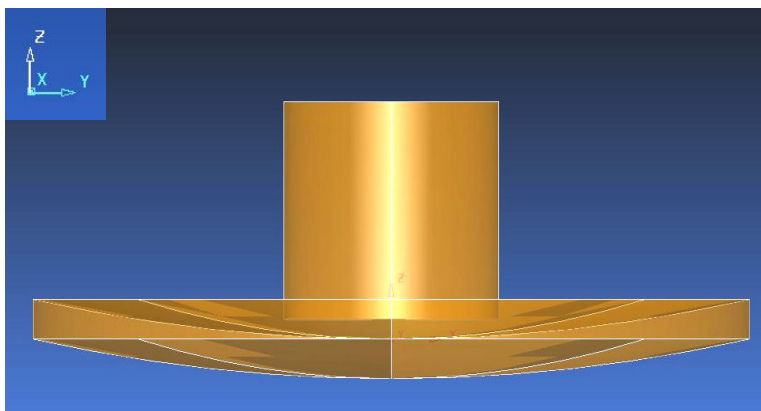


Fig.2. Deformarea pieselor disc datorita conditiilor de racire din matrita

Masina de injectie. Se constata cresteri ale contractiei odata cu variatia diferitor parametrii ai utilajului:

- Cu cresterea temperaturii topitunii;
- Cu scaderea presiunii de injectie sau a presiunii ulterioare;
- Cu scaderea timpului de mentinere sau a timpului de racire;
- Cu scaderea vitezei de injectare.

Este deci important ca plecand de la cerintele de functionalitate ale piesei sa se tina cont de toti factorii care in final vor ajunge sa influenteze aceste cerinte. In timp ce forma si dimensiunile sunt stabilite din etapa proiectarii de produs, proiectarea de S.D.V. va trebui sa armonizeze aceste cerinte cu toti ceilalti factori care din faza de procesare concursa le obtinerea unei piese conforme solicitarii clientului.

2. PREZENTAREA PIESEI SUPUSA ANALIZEI

In aceasta lucrare analizam o piesa injectata la S.C. PLASTOR S.A. Oradea, denumita „rotor”, prezentata in fig. 3, executata pentru un client extern.

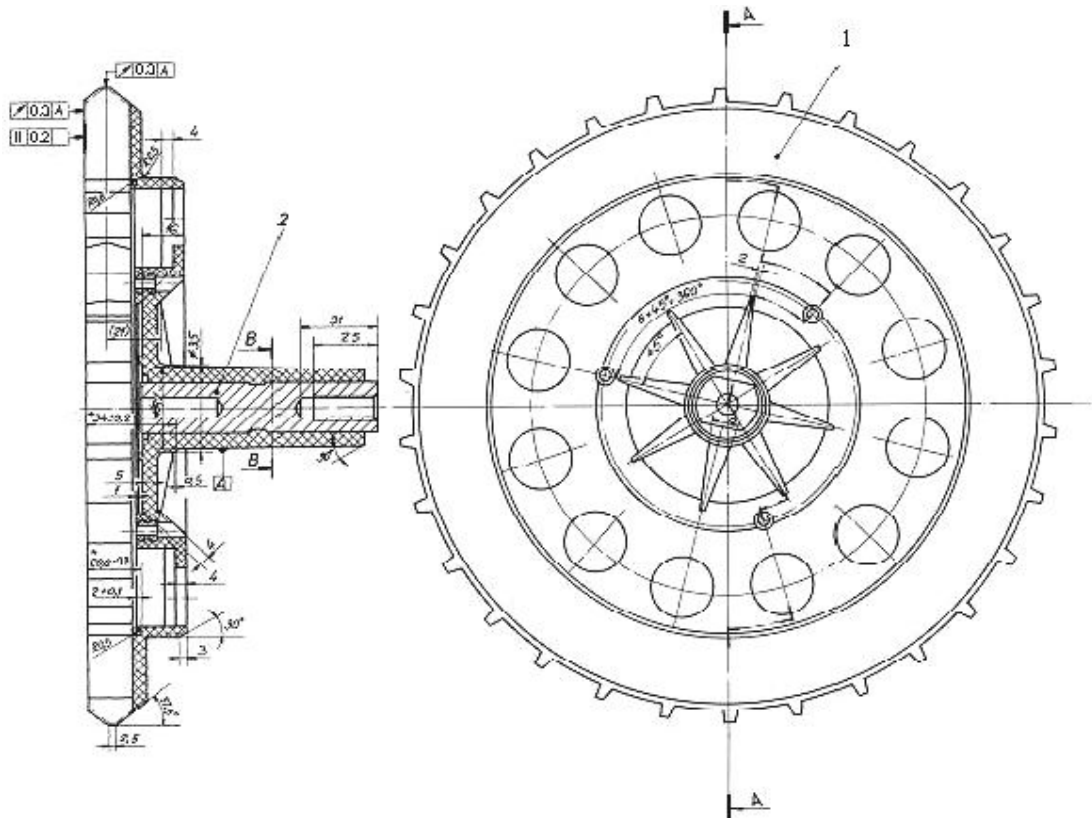


Fig.3. Piesa „rotor” supusa analizei

La proiectarea acestei piese s-au luat in considerare urmatoarele elemente:

- Materialul termoplastice folosit: poliamida 6 cu 30% talc;
- Funcional, bataile radiale si frontale maxim admise fata de suprafata A de montaj, 0.7 mm;
- Abaterea de la planeitate a suprafetei frontale a dintilor, maxim 0.5 mm.
- In coada piesei este introdusa insertia metalica 2, peste care se realizeaza injectia, cu rol in montaj;
- S-au prevazut opt nervuri (3) pe directie radiala, pentru rigidizarea piesei.

Datorita modificarilor de fabricatie ale clientului, cerintele de calitate impuse piesei au crescut. Astfel:

- Funcional, bataile radiale si frontale maxim admise fata de suprafata A de montaj, 0.3 mm;
- Abaterea de la planeitate a suprafetei frontale a dintilor, maxim 0.2 mm;

S-au efectuat probe prin varierea parametrilor de injectie ce influenteaza deformatiile acestor tipuri de piese, fara a se obtine insa rezultate concludente. In consecinta s-au analizat ceilalti factori, enumerati in paragraful 1, prin modificarea carora se poate obtine rezultatul dorit.

3. ANALIZA CAUZELOR DEFORMATIILOR. CORECTII.

Condițiile de pornire sunt următoarele:

- Sistemul de racire pentru partea fixa a matritei, prezentat in fig. 4, este practicat in placa de formare si contine doua circuite independente sub forma unor patrate cu laturile de 160 si respectiv 240mm;
- Bataile frontale si radiale ale piesei sunt prezentate in fig. 5 si 6;

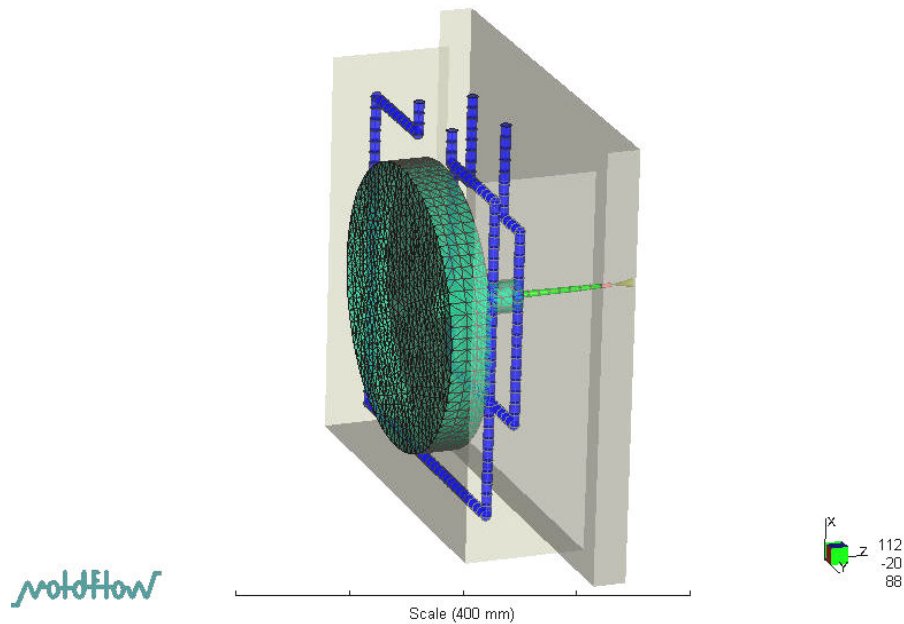


Fig.4. Circuitele de racire initiale ale partii fixe a matritei

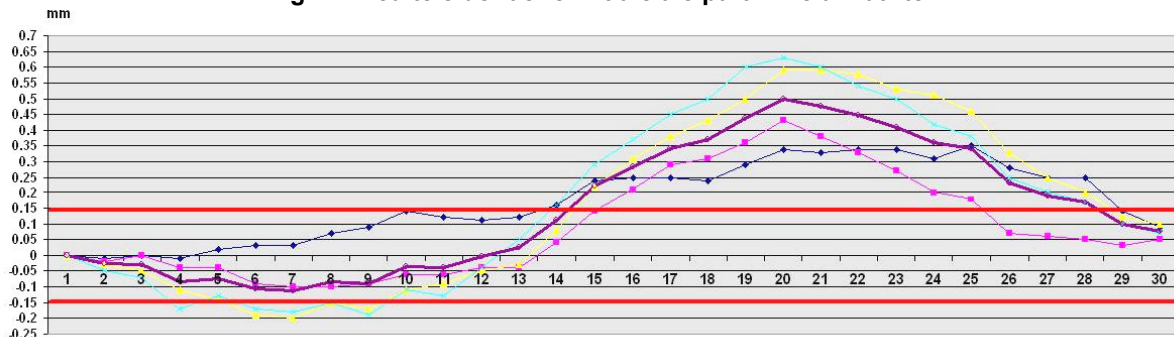


Fig.5. Bataia frontala initiala a piesei

Nr. dinti

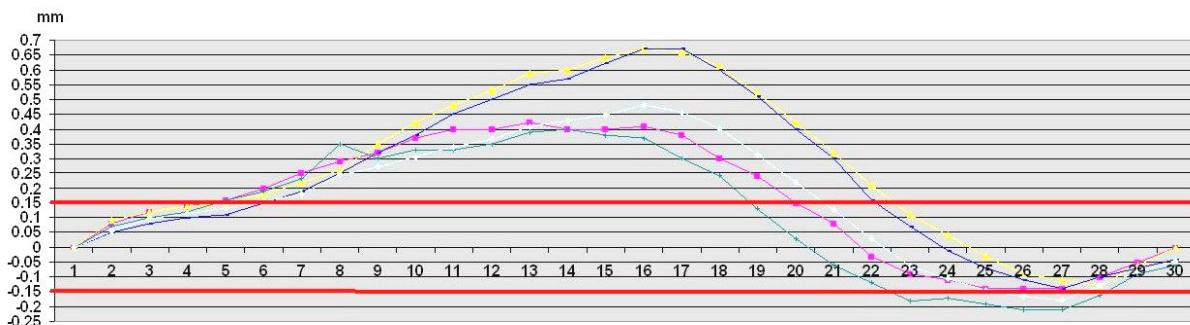


Fig.6. Bataia radiala initiala a piesei

Nr. dinti

