

# ASPECTE PRIVIND TEHNOLOGIA CONTROLULUI NEDISTRUCTIV ASUPRA PIESELOR TURNATE (II)

Prof. Dr. Ing. Adrian IOANA<sup>1</sup> (coordonator), Student Maria-Larisa POPESCU<sup>1</sup>,  
Student Cristina-Mihaela STANCIU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București,  
București, Romania

**Rezumat.** Componentele metalice au o largă distribuție în diferite industrii. Metoda cea mai rentabilă, din punct de vedere economic și tehnic de obținere a acestor materiale îl reprezintă procesul de turnare. În timpul realizării procesului de turnare, din cauza anumitor factori exterior sau interiori, piesele turnate pot suferi diferite defecte de turnare. Pentru minimizarea și chiar evitarea acestor defecte, în turnătorii se poate utiliza tehnologia controlului nedistructiv. Aceasta specializare are rolul de a urmări, controla și reglementa piesa ce urmează a fi turnată și introdusă pe piață, printr-o serie variată de tehnologii de control.

**Cuvinte cheie:** turnare, control nedistructiv, defecte, vizual rezumat.

**Abstract.** Metal components have a wide distribution in various industries. The most economically and technically cost-effective method of obtaining these materials is the casting process. During the realization of the casting process, due to certain external or internal factors, castings may suffer various casting defects. In order to minimize and even avoid these defects, non-destructive testing technology can be used in foundries. This specialization has the role of following, controlling and regulating the part to be cast and placed on the market, through a wide range of control technologies.

**Keywords:** casting, non-destructive testing, defects, visual.

## 1. INTRODUCERE

Procedura de asamblare a modelului și tehnica de turnare au un impact semnificativ asupra prețurilor dimensionale ale produselor finite.

Prețurile dimensionale pentru liniile de asamblare a modelelor pot prognoza economii sau pierderi metalice, ceea ce are ramificații tehnice și economice foarte importante pentru obiectele produse prin rotire. Aceste economii sau pierderi de metale devin foarte importante atunci când vine vorba de producția de masă sau la scară largă. Ca urmare, în funcție de caracteristicile producției de strunjire, nivelul de precizie al dimensiunilor utilizate pentru crearea modelului variază.

Atunci când rândul său metalic se solidifică succesiv cu o zonă bifaciară scăzută, tranziția de la structurile sursă stabile la cele metastabile are loc pentru aceeași compoziție chimică, rezultând o retasă generală mai dezvoltată decât la rândul său în amestec. În comparație, rândul său, metalice și rândul său, în amestec au diferite retasuri formand magnitudini absolute.

Forma metalica are un impact atat asupra proceselor termice (progresia solidificarii de la un volum la altul si expansiunea corespunzatoare a buzunarelor macrostructurale spre microretasuri), cat si asupra proceselor mecanice (gradul ridicat de

rigiditate pe care il poseda un obiect si modul particular in care acest lucru determina dilatarea initiala datorata grafitizarii indirecte).

În figura 1 sunt prezentate o parte din defectele ce pot apărea în timpul turnării: retasuri, microretasuri, fisuri.

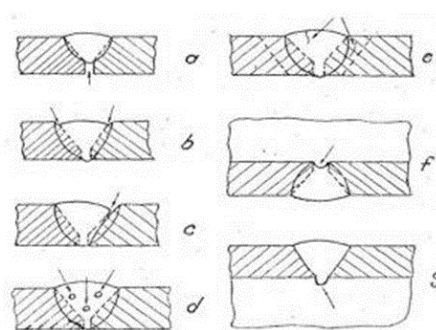


Fig. 1. Defectele pieselor apărute în timpul procesului de turnare.

Odată cu existența tensiunilor interne ridicate pe care le produc aceste flanșe, flanșarea generală a obiectului ar trebui să fie mai mică în capăt, deoarece flanșarea mecanică de izolare a căptușelii este mai proeminentă în forme metalice rigide decât în forme mixte de material.

Costul scump al formelor, complexitatea construcției lor (în special atunci când au camere

interioare) și provocările controlului termic al operațiunilor și al formelor limitează utilizarea lor în producția de platane. Cu toate acestea, beneficiile acestei proceduri de redresare includ îmbunătățirea condițiilor de lucru, creșterea productivității, reducerea toleranțelor de procesare și îmbunătățirea proprietăților mecanice.

### 2. CONTROLUL NEDISTRUCTIV PRIN TESTAREA CU LICHIDE PENETRANTE

Utilizarea lichidelor penetrante pentru control este destul de frecventă, deoarece este o procedură simplă, rapidă și la un preț rezonabil. Această metodă presupune punerea unui lichid (penetrant) pe suprafață care va fi inspectat astfel încât să poată penetra defectele suprafeței. Evidențierea acestor imperfecțiuni se face cu ajutorul unui dezvoltator care extrage lichidul \sperntrating din imperfecțiuni, colorând vizibil în zona în care există un defect.

Primele înregistrări ale controlului anumitor suprafețe se referă la fabricarea vaselor cu geamuri ceramice. Crăpăturile din stratul glazurat au fost găsite prin zgărirea stratului \sglazed cu negru de fum. Dejecțiile lichide au fost depuse în crăpăturile deja prezente, atrăgând atenția asupra lor.

Vibrațiile cauzate de componenta testată lovită cu un ciocan încurajează combinația ulei-kerosen să curgă din fisurile de suprafață. Prezența petelor decolorate sau colorate pe suprafața albă a componentei examinate a indicat prezența unei fisuri. În timpul în care a fost introdusă metoda de testare nedistructivă folosind particule magnetice. Testarea nedistructivă folosind lichide penetrante a fost aproape complet uitată în anii 1930. Prin urmare, este necesară o metodă simplă de testare nedistructivă pentru a putea identifica defectele de suprafață ale pieselor din aliaj care nu prezintă activitate feromagnetică.

În figura 2.1 se prezintă acțiunea lichidelor penetrante asupra piesei turnate și parcursul cronologic al controlului nedistructiv prin utilizarea acestor tipuri de lichide.

Un colorant vizibil sau fluorescent a fost adăugat în lichidul penetrant din 1941, sporind substanțial contrastul dintre indicație și fundal și reinviind metoda de testare nedistructivă folosind lichide penetrante. Noi tipuri de penetrante și dezvoltatori, care permit punerea în evidență a celor mai mici

defecte ale suprafeței unei piese, au fost dezvoltate ca urmare a îmbunătățirilor ulterioare ale acestei metode, care își au rădăcinile în dezvoltarea domeniilor aeronautice, aerospațiale și nucleare.

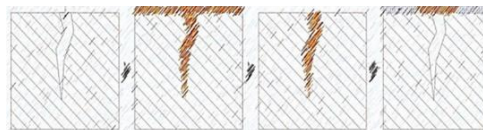


Fig. 2.1. Schema procesului de control nedistructiv cu lichide penetrante.

Avantajul acestei metode în comparație cu inspecția vizuală obișnuită este că face observarea mult mai ușoară a defectelor (defectele care sunt imperceptibile pentru ochiul uman pot fi evidențiate) (defectele care sunt invizibile pentru ochiul uman pot fi evidențiate). În primul rând, simptomele unui defect (oricare ar fi acesta) sunt mult mai semnificative decât defectul în sine, ceea ce face mai simplu pentru a vedea chiar și cele mai mici defecte de suprafață. Se știe că o persoană cu vedere perfectă nu poate distinge detalii mai mici de 0,07 mm. În al doilea rând, contrastul dintre indicație și fond este foarte ridicat (de exemplu, roșu pe fond alb), facilitând astfel evidențierea defectului.

**Testarea cu lichide penetrante.** Pașii exacți care trebuie urmați pentru a efectua un test nedistructiv utilizând lichide penetrating sunt afectați de o varietate de variabile, inclusiv: tipul de lichid penetrant utilizat, compoziția chimică a materialului examinat, tipurile de defecte prezente a fi prezente, condițiile atmosferice (temperatură, presiune etc.) etc. Controlul, cu toate acestea, cu lichide penetrant implică parcurgerea următoarelor etape:

1. aranjarea suprafeței;
2. administrarea lichidului penetrant pe suprafața controlată;
3. îndepărtarea surplusului de lichid penetrant de pe suprafață;
4. utilizarea dezvoltantului (revelatorului);
5. cercetarea vizuală a suprafeței probei și interpretarea indicațiilor obținute.

Cele mai populare tehnici de control nedistructiv folosind lichide penetrante sunt:

- metoda colorării: evidențierea unui defect de suprafață se realizează prin colorarea fondului alb ce apare prin dezvoltant de către lichidul penetrant din defect. Defectele au forma unor pete roșii pe fond alb.

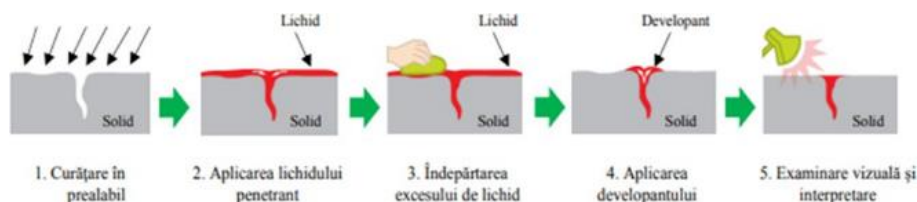


Fig. 2.2. Schema etapelor controlului nedistructiv cu lichide penetrante.

## CERCETARE ȘI INOVARE ÎN INGINERIE MECANICĂ

- metoda fluorescentă: remarcarea prezentei unui defect se constituie datorită strălucirii în lumină ultravioletă a lichidului penetrant, extras din cavitatea defectului cu ajutorul dezvoltantului.

- metoda activării cu ultrasunete: pentru o umplere mai bună a cavității defectelor se utilizează ultrasunete.

- metoda cu traser radioactiv: lichidul penetrant conține substanțe radioactive ce vor impresiona un produs fotografic lichid, depus pe suprafața examinată indicând astfel forma defectului și poziția

În figura 2.2 se arată toate etapele și etapele lichidelor penetrante în piesă, sintetizate schematic.

Etapa de aplicare a lichidului penetrant vine după etapa de curățare și control al uscării suprafeței. În timpul acestei proceduri trebuie să ne asigurăm că suprafața reglată este acoperită cu un strat subțire și uniform de lichid penetrant. Cele mai frecvente trei metode de administrare a penetrantului sunt periajul, pulverizarea (folosind o tabletă de aer sau spray-uri) și imersiunea (încercarea probei de testare într-o baie de lichid penetrant). În plus față de aceste moduri, mai puțin tipic, aplicarea lichidă este, de asemenea, utilizat penetrant prin pulverizare sau în câmp electrostatic.

### 3. CONCLUZII

Avantajele principale ale acestei tehnici sunt:

- prezintă sensibilitate mărită (poate fi pusă în evidență prezența unor defecte de dimensiuni foarte mici).

- se poate aplica pe o gamă largă de materiale (metalice sau nemetalice, magnetice sau nemagnetice, conducătoare sau izolatoare electric).

- este o tehnică cu rezultate rapide și permite examinarea unor suprafețe mari.

- examinează piese cu geometrie complex

- este o tehnică portabilă, nu întotdeauna examinarea trebuie realizată în laboratoare speciale.

- este o variantă mai avantajoasă din punct de vedere economic.

Dezavantajele principale ale acestei tehnici sunt următoarele:

- se pot pune în evidență doar acele defecte care comunică cu suprafața (defecte deschise).

- nu se aplică suprafețelor poroase.

- înaintea aplicării penetrantului suprafața examinată trebuie curățată corespunzător

- operatorul trebuie să aibă acces direct la suprafața examinată.

- rezultatul examinării poate fi influențat de calitatea suprafeței

- examinarea aceasta presupune parcurgerea strictă a unor etape specifice.

- este necesară curățarea piesei/suprafeței după examinare.

### BIBLIOGRAFIE

- [1] P. Ciorău, D. Coca, I. Crudu et al. Încercarea Materialelor, Controlul nedistructiv al materialelor, Editura Tehnică, Bucuresti 1986
- [2] Judi E. See, Visual Inspection: A Review of the Literature, SANDIA REPORT SAND, 2012
- [3] Gabriela STRNAD, TEHNOLOGIA MATERIALELOR I, Tirgu-Mureș, 2014
- [4] Robert A Smith, Non-Destructive Testing (NDT) – Guidance Document: An Introduction to NDT Common Methods, 2015

---

### Despre autori

Prof. dr. ing. **Adrian IOANA**

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București, București, Romania

Are 34 de carti publicate, peste 50 de articole stiintifice indexate isi, peste 70 de articole stiintifice indexate bdi, peste 100 de articole stiintifice prezentate la conferinte stiintifice nationale si internationale.

Student **Maria-Larisa POPESCU**

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București, București, Romania

A absolvit facultatea in anul 2023, ca sefa de promotie, a prezentat mai multe articole stiintifice la sesiuni de comunicare.

Student **Cristina-Mihaela STANCIU**

A absolvit facultatea in anul 2023, ca sefa de promotie, a prezentat mai multe articole stiintifice la sesiuni de comunicare.