

ASPECTE PRIVIND TEHNOLOGIA CONTROLULUI NEDISTRUCTIV ASUPRA PIESELOR TURNATE (I)

Prof. dr. ing. Adrian IOANA¹ (coordonator), Student Maria-Larisa POPESCU¹,
Student Cristina-Mihaela STANCIU¹

¹Universitatea 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

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

Materialele care se încadrează în categoria "metalice" au o componentă lichidă principală care este fie metalul propriu, fie un alt metal. În natură, există trei elemente chimice: două metale, unul nemetalic, iar celelalte două sunt nemetale (metaloizi, semimetale).

Una dintre cele mai comune și economice tehnici de obținere a componentelor metalice este prin turnare.

Capacitatea mașinilor de a produce piese de calitate superioară în ceea ce privește calitățile lor mecanice depinde de prezența unui metal sau a unei alte substanțe într-o stare lichidă pe tot parcursul procesului de solidificare.

Turnătoriile se împart în:

- turnătorii de aliaje neferoase
- turnătorii de oțel
- turnătorii de fontă

Rețelele de turnare sunt alocate în conformitate cu condițiile care au fost stabilite.

- prima condiție este reducerea timpului de umplere a matriței cu aliaj lichid fără a crea vârtejuri, ape turbioare care pot deteriora matrița;
- a doua condiție se referă la rolul lor în prevenirea pătrunderii zgurii sau impurităților nemetale în piesă;

- a treia condiție se referă la rolul rețelei de turnare în distribuția precisă a temperaturii în matriță pentru a obține o solidificare controlată.

Studierea formelor constructive și a funcției piesei este prima etapă în crearea tehnologiei platanului și este, de asemenea, un punct critic de plecare pentru toate celelalte faze ale proiectului. Indiferent de dimensiunea producției, componentele platanului pot fi analizate, cu condiția ca un studiu mai complet să se facă pentru producția la scară mai mare.

Cantitatea de modelare, designul rețelei de strunjire, valoarea prelucrării și aditivii tehnologici și dimensiunea berbecilor de modelare au un impact semnificativ asupra pregătirii unei piese pentru întoarcere. Calitatea produselor primite și cheltuielile de producție sunt strâns corelate cu modul în care obiectele sunt distribuite în timpul turnării.

2. ASPECTE PRIVIND PROCESUL TEHNOLOGIC DE TURNARE

Deși turnarea este o metodă relativ simplă de obținere a mărfurilor, ea are un dezavantaj semnificativ: răsturnările de situație se caracterizează printr-un grad relativ ridicat de deformare chimică și structurală, care afectează negativ proprietățile exploatabile ale produselor.

Progresele recente în mașinile de strunjit care diminuează cantitatea de muncă mecanică necesară formei și dezbaterei explică procesul de formare a formelor din fluid urmat de solidificarea într-un câmp magnetic, rotirea și solidificarea unui obiect suplimentar sub influența forțelor electromagnetice.

După 1970, procesul a început să prindă contur, modificând drastic condițiile de muncă din fabrici.

Turnarea centrifugală este diferită de alte tipuri de strunjire, deoarece forma metalului este prezentă în lichidul rotativ atât în timpul emulsiei, cât și în timpul solidificării. Forța centrifugă produsă prin rotație este îndreptată radial în direcția axei de rotație.

Așadar după cum se poate observa procesul de turnare prezintă o complexitate aparte, însă piesele rezultate pot prezenta defecte de turnătorie.

Defectele de turnătorie pot fi evitate prin utilizarea controlului nedistructiv.

3, ASPECTE PRIVIND CONTROLUL VIZUAL

În ciuda faptului că este cea mai veche tehnică de control nedistructiv folosită de oameni, inspecția vizuală a fost ignorată pentru o perioadă foarte lungă de timp. Metoda finală de control neostructural pentru a deveni o metodă de sine stătătoare a fost controlul vizual (în ordine cronologică). Electric Power Research Institute (SU) a creat un program de instruire de 120 de ore în domeniul inspecției vizuale, ceea ce a dus la acest lucru la începutul anilor 1980.

Controlul vizual este de departe cea mai utilizată tehnică de control neostructural, deoarece este o componentă esențială a majorității celorlalte tehnici de control neostructural. De exemplu, operatorul examinează vizual suprafața de control după aplicarea comenzilor penetrante lichide pentru a verifica dacă există semne potențiale ale unui defect.

Acest tip de control neconvențional necesită pregătirea prealabilă a operatorului, deoarece expertiza teoretică și practică a operatorului are un impact mare asupra rezultatelor controlului. De exemplu, dacă un operator de mașină nu a studiat anterior ce este o retasură și cum apare, ar fi dificil să ai încredere în el pentru a prezice dacă o retasură va avea loc în timpul unui viraj de plăcintă. Deoarece observațiile inspectorului și constatările inspecției depind de cunoștințele pe care inspectorul le are sau care au fost descrise în literatura de specialitate, componenta cognitivă nu trebuie ignorată în niciun moment în timpul procesului de inspecție.

"Inspecție vizuală" este un termen folosit în literatura de specialitate pentru a descrie informațiile colectate atât vizual, cât și prin utilizarea altor

modele. Acest tip de control distructiv poate fi descris după cum urmează: Inspecția vizuală este procesul de examinare și evaluare a sistemelor și componentelor folosind sistemul senzorial uman: văz, auz, miros, pipăit.

Cu iluminarea potrivită, acest tip de inspecție permite detectarea liberă a unei game largi de defecte de suprafață, formă și poziționare, cum ar fi fisuri, găuri, retasures, incluziuni de suprafață, stropi, scurgeri, deteriorări neintenționate etc.

Fenomenele fizice care servesc drept bază pentru inspecția vizuală sunt reflexia de suprafață a luminii investigate. Pentru a efectua un control vizual adecvat, accesul la suprafața examinată trebuie să fie suficient pentru a găzdui ochii la o distanță de cel puțin 600 mm (preferată 300 mm) de suprafața investigată și la un unghi neobstrucționat de aproximativ 30°.

Prezența dinților care ascund defectele poate face dificilă examinarea dinților superiori ai animalelor mai mici. Capacitatea operatorului de a vedea bine este una dintre cele mai importante trăsături ale sale (persoana care efectuează controlul). Ea este capacitatea ochiului de a distinge între obiecte sau de a vedea cele mai fine detalii. Ochiul normal are o acuitate vizuală de 1 minut de arc (1/60 dintr-un grad) în condiții optime de iluminare. Distanța față de suprafața examinată are un impact semnificativ asupra acuității vizuale. În general, viziunea umană este cel mai bine concentrată pentru distanțe mai mari de 250 mm. Din acest motiv, distanța recomandată între suprafața examinată și ochi trebuie să fie între 250 și 600 mm.

În figura 2.1 este prezentată schema de principiu a examinării vizuale. Aceasta este formată din locul ce urmează a fi examinat, domeniul de examinare util, suprafața examinată și instrumentele necesare pentru această operațiune.

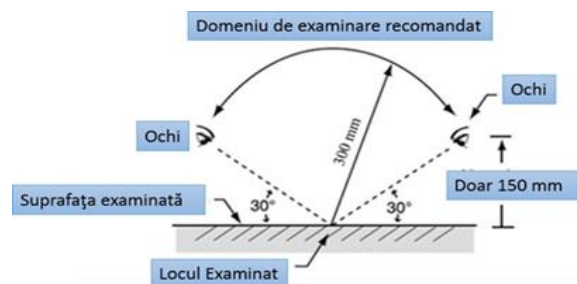


Fig. 2.1. Schema de principiu a examinării vizuale.

Standardele actuale pentru iluminat permit niveluri de iluminare între 500 și 1000 lx. Pentru a obține 500 lx pe suprafața studiată, avem nevoie de un bec cu un filament de 100 W poziționat la o distanță de 460 mm, un bec cu un filament de 75 W plasat la o distanță de 380 mm sau un tub fluorescent de 80 W plasat la o distanță de

1000 mm. Suprafața sub supraveghere trebuie să fie menținută curată și fără obstrucții, cum ar fi praful, acoperirile de protecție împotriva vopselei, uleiurile etc. care ar putea ascunde defecte.

Prin controlul sistemului vizual cu instrumente sau echipamente optice, este posibil să se efectueze o examinare mai amănunțită și să se găsească defecte care sunt mai minute decât cele care pot fi detectate vizual (cu ochiul liber).

Lupa este cel mai simplu dispozitiv folosit pentru inspecția optic-vizuală. Creșterea puterii care variază în mărime de la 1,5 la 10 ori sunt observate în lupin.

În figura 2.2 sunt prezentate instrumentele elementare ce facilitează controlul vizual.

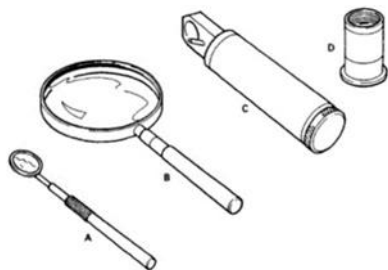


Fig. 2.2. Instrumente utilizate în cadrul controlului vizual:
a – oglindă, b – lupă, c – lupă cu sistem de iluminare,
d – lupă cu scală gradate

Rezistența, gama de mișcare, capacitatea de lucru, stabilitatea cromatică și puterea de rezoluție a lentilei trebuie luate în considerare. Este esențial să ne amintim că acești munți sunt interconectați. Prin urmare, un lupus de mare putere care fuzionează va avea o gamă limitată de lucru și vizuală. Pe una dintre cântare, există imagini ale câinilor care pot fi folosite pentru a măsura orice imperfecțiuni descoperite la suprafața studiată. În plus, una sau mai multe surse de lumină construite în suportul de linte pot fi utilizate pentru a ilumina suprafața studiată.

4. CONCLUZII

Următoarele sunt principalele avantaje ale inspecției vizuale:

- este o abordare de control simplă și eficientă, cu cea mai mare parte a timpului care necesită echipamente minime;
- discontinuitățile din părțile analizate pot fi văzute clar (nu doar observate pe un ecran ca o schimbare a semnalului);
- tehnologia modernă și operatorii calificați oferă o evaluare vizuală incredibil de sensibilă.
- majoritatea discontinuităților de suprafață pot fi observate folosind această tehnică.
- programul de instruire a operatorului durează o perioadă scurtă de timp.

Următoarele sunt dezavantajele de pe lista de verificare a evaluării vizuale:

- este o strategie de control extrem de încărcată subiectiv. Cunoștințele și expertiza operatorului influențează în mod substanțial calitatea controlului;
- discontinuitățile nevăzute nu vor fi vizibile dacă sunt sub suprafață.

Bibliografie

- [1] P. Ciorău, D. Coca, I. Crudu et al. *Încercarea Materialelor; Controlul nedistructiv al materialelor*, Editura Tehnică, București 1986
- [2] Judi E. See, *Visual Inspection: A Review of the Literature*, SANDIA REPORT SAND, 2012
- [3] Gabriela STRNAD, *Tehnologia materialelor I*, Tîrgu-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.