

# NANOTEHNOLOGII DE TURNARE ÎN VID A OBIECTELOR DIN MATERIALE PREȚIOASE

**Sl.ing. Danut Pavel Tocut, Prof.dr.ing.Aron Tripe Vidican, Prof.dr.ing.Ioan Mihaila**  
**Sl.ing. Calin Tripe Vidican**  
 Universitatea din Oradea

**Cuvinte cheie** : *nanotehnologie ,materiale pretioase ,ciorchine,turnare în vid.*

## ABSTRACT

In the paper the authors present the operations and technological stages necessary in the process of moulding the objects made of precious materials, gold, silver or with or without precious stones.

It is presented the procedure of moulding the precious metal in cluster-like moulds [forms], using fusible material moulds (wax).

## 1. INTRODUCERE

Autorii propun sa prezinte în lucrare un proces complet de turnare a metalelor pretioase în forme de ghips cu modele fuzibile urmând în detalii, performantele tehnologiei de turnare în vid a metalelor pretioase. Comparativ cu alte tehnologii de turnare, cunoscute si aplicate la scara tot mai mica în prezent, turnarea în vid este liderul actual al fabricarii bijuteriilor prin turnare. Aceasta tehnologie moderna realizeaza turnarii de mare precizie si prezinta multiple avantaje.

## 2. PREGATIREA FORMELOR PENTRU PROCESULUI DE TURNARE.

Turnarea în forme de ipsos, permite obtinerea unor produse de precizie cu suprafete aproape finisate. Din aceasta cauza, se foloseste la obtinerea pieselor în serie. Turnarea aliajului de metal pretios (aur sau argint) se realizeaza într-un atelier de bijuterii de marime mijlocie, utilizând o instalatie speciala de turnare, în vid (INDUTTHERM – VC 500 D).

În continuarea lucrarii se prezinta modul de pregatire a formei de ipsos, deja uscata si întarita în vederea realizarii turnarii obiectelor .

Se programeaza cuptorul electric de topit ceara, astfel încât într-un interval de 12 ore, temperatura de încălzire a cuptorului ajunge la 680° C. În acest timp sunt introduse în cuptor cilindrul sau cilindrii cu formele de ipsos în pozitie verticala, astfel încât ceara topita sa se poata scurge în jos. Cuptorul electric este programat a se încălzi treptat, începând de la temperatura de 20° C din atelier. Dupa un interval de timp de 30 minute, temperatura în cuptor creste si ajunge la 150° C. La 50 minute temperatura în cuptor creste la 220° C, ciclul de încălzire a cuptorului continua sa creasca treptat. În final într-un interval de timp de 780 minute temperatura cuptorului electric de topit ceara ajunge la 680° C. În tot acest inteval de timp, tija centrala de sustinere si modelele de ceara montate în forma de ciorchine pe ea s-au topit. Ceara topita se scurge în cuptor datorita temperaturii mereu în crestere. Ceara topita si scursa din forma în final se consuma prin ardere si se elimina în exteriorul cuptorului sub forma de gaze, printr-o hota.

Pentru a se evita accidentele de munca spatiul de lucru este tot timpul aerisit.

Fazele de pregătire și programarea cuptorului electric de topit ceara, a introducerii cilindului cu forme de ghips în cuptor se prezintă în imagini în ordinea realizării lor, în figura 1 a, b.



a)



b)

**Figura 1. Cuptor electric**

a) Pregătirea și programarea b) Introducerea cilindului cu forme de ghips în cuptor.

### 3. PREGATIREA SI REALIZAREA PROCESULUI DE TURNARE ÎN VID.

La finalizarea celor 12 ore de la pornirea cuptorului de topit ceara, interval de timp în care temperatura cuptorului ajunge la  $680^{\circ}\text{C}$  se porneste aparatul de turnare.

Cu ajutorul unui dispozitiv cu pârghii, special conceput și realizat, cu falci semirotunde, se extrage manual cilindrul din cuptorul cald. În faza următoare cilindrul se introduce într-un suport special al aparatului de turnat. Ansamblul cilindru de turnare suport se deplasează automat într-o poziție inferioară de lucru stabilită inițial printr-un program.

Faza de extragere a cilindului de turnare din cuptorul de topit ceara, este precedată de o manevră de rotire cu  $180^{\circ}$  de grade a acestuia, astfel încât rețeaua de turnare să permită curgerea aliajului. Este urmată de a doua fază ceea ce este introducerea cilindului cu forme de ghips în aparatul de turnat. Urmează o coborâre în mod automat într-o poziție inferioară a aparatului. Aceste faze se prezintă în imagini în ordinea realizării lor în figura 2 a, b, c.



a)



b)



c)

**Figura 2. Procese de turnare în vid**

a) Extragerea cilindului din cuptorul electric de topit ceara. b) Introducerea cilindului cu forme de ghips în aparatul de turnat. c) Coborârea automată într-o poziție inferioară.

Înainte de a porni instalatia de turnare, în oala de turnare a aparatul de turnat a fost introdusa o cantitate de aliaj de aur sau argint. Sa calculat initial gramajul necesar si a fost majorat cu o cantitate suplimentara de aur de 20%. Cantitatea se stabileste în functie de numarul obiectelor care alcatuiesc ciorchinele.

Turnarea propriuzisa a metalului pretios este programata a se realiza numai dupa închiderea etansa a capacului superior peste cilindrul de turnare. Aliajul de aur se toarna când metalul topit ajunge la temperatura de 1100° C. Înainte de turnarea metalului topit în forma de ghips, se comanda si se realizeaza în interior vid. Vidul creat, având rolul de a elimina definitiv aerul din interiorul formelor de ghips. Se mentine pe toata perioada turnarii, vidul fiind creat si mentinut cu o pompa de vid si a unui echipament vacuumatic care face parte din dotarea instalatiei de turnare. La finalizarea coplecta a turnarii aparatul de turnat se deschide automat. Un motor pneumatic liniar realizeaza în mod automat, revenirea în pozitie initiala a ansamblul. Cu ajutorul unui dispozitiv special, se extrage ansamblul cilindrul forma de ghips piese proaspat turnate si se pun la racire timp de 3-4 ore.

Fazele pregatiri procesului de turnare si turnarea propriuzisa, utilizând instalatia de turnare în vid se prezinta în figura 3 a,b,c. în ordinea realizarii lor.



a)



b)



c)

**Figura 3. Fazele procesului de turnare**

**a) Realizarea operatiei de turnare în vid. b) deschiderea automata a capacului superior la finalizarea turnarii, revenirea în pozitia initiala a cilindrului cu forma de ghips proaspat turnata.**

**c) Extragerea formei din aparat si depozitarea într-o alta locatie în vederea racirii.**

Dupa intervalul de racire ciorchinele proaspat turnat se extrage din forma de ghips prin batere cu un ciocan pneumatic, se curata si se spala sub un jet de apa sub presiune.

Ciorchinele de metal extras, curatat si spalate este introdus în faza urmatoare, în acid sulfuric concentrat. Acidul curata obiectele de oxizi si le da o stralucire. La scoaterea din acid ciorchinele de aur se spala cu un jet de apa si se usuca cu aer cald. În faza urmatoare cu ajutorul unui cleste bine ascutit se debiteaza cu atentie, separat fiecare obiect.

Se prezinta în imaginile de mai jos ordinea realizarii fazelor anterior descrise, figura 4 a, b, c.

#### **4. PROCEDEIE DE FINISAREA SI LUSTRIURE A OBIECTELOR TURNATE.**

Obiectele desprinse din ciorchine, sunt cântarite individual se noteaza gramajul fiecarui obiect urmând ca acestea sa fie repartizate la muncitori în vederea finisarii si lustruirii.



a)



b)



c)

**Figura 4.a) Ciorchinele cu obiectele proaspat turnat si curasat se introduce într-un vas cu acid. 4.b) Ciorchinele scos din acid primeste un aspect lucios, se spala cu apa si se usuca cu aer cald. 4.c) Debitarea cu un cleste si extragerea individuala a fiecarui obiect proaspat turnat.**

În prima faza obiectele sunt finisate cu pile, special destinate operatiilor de finete.

Aceste operatii se executa la un banc special de bijutier de catre muncitori, care detin o calificare medie. Pentru a se recupera bucatile de pilitura fina de metal pretios desprinse în timpul pilirii bancul de lucru este prevazut în partea inferioara cu o folie din vinilin unde cade pilitura si de unde ulterior se recupereaza.

Ultima faza de prelucrare, a unei bijuterii recent turnate înainte de controlul final este lustruirea. Aceasta operatie se realizeaza manual pe o masina de lustruit, utilizând în acest scop seturi de perii speciale. Urmeaza lustruirea finala, care se realizeaza cu o rola de pâsla folosind de asemenea si o pasta de lustruit. În final toate bijuteriile finisate si lustruite se curata cu un aparat de curatat cu ultrasunete.

În figura 5 a,b,c se prezinta aceste operatii de finisare în ordinea executarii lor.



a)



b)



c)

**Figura 5. Operatiile de finisare**

**a) Finisarea prin pilire la un banc special pentru bijutieri. b) Lustruirea individuala a fiecarui obiect, utilizând o masina de lustruit dotata cu un set de perii special destinate lăcestor operatii. c) Operatia finala de lustruirea a fiecarui obiect, utilizând masini de lustruit dotate cu tamburi de pâsla si pasta de lustruit.**

## 5. CONCLUZII .

În concluzie se poate observa cu usurinta, din imaginile prezentate, productivitatea si calitatea foarte buna a bijuteriilor obtinute prin turnare în vid.

Un aspect foarte important care trebuie mentionat este acela ca, aceasta tehnologie de turnare, poate realiza si turnarea obiectelor de bijuterii a caror modele contin pietre pretioase si semipretioase. Aplicând cu succes aceasta tehnologie de turnare în vid în atelierului de bijuterii AUR LUX din Arad s-au eliminat rebuturilor de turnare, s-a îmbunatatit calitatea obiectelor si a crescut productivitatea, societatea fiind foarte copnetitiva pe piata.

## **BIBLIOGRAFIE**

- [1] Chira I, s.a. – Procedee speciale de turnare, Editura Didactica si Pedagogica Bucuresti 1980
- [2] Ionescu Guy, s.a. – Manualul bijutierului, Editura Didactica si Pedagogica Bucuresti 1989
- [3] Teodorescu A., s.a. – Turnarea cu mode le fuzibile, Editura Tehnica Bucuresti 1978
- [4] Tripe V. A., Tocut P. D., Tripe V. C. – Tehnica vidului în operatii de manipulare, Analele Universitatii din Oradea 2003
- [5] Catalog INDUTTHERM – VC 500 D, Carte tehnica