

ELABORAREA ȘI TURNAREA ALIAJELOR ALUMINIU-MAGNEZIU

A. SCOPUL ȘI OBIECTUL LUCRĂRII

Cunoașterea și însușirea tehnologiei de elaborare și turnare a aliajelor aluminiu-magneziu: urmărirea influenței conținutului de magneziu asupra caracteristicilor mecanice și tehnologice.

B. Data generale.

Aliajele aluminiu-magneziu se disting prin masă specifică mai mică decât a celorlalte aliaje de aluminiu, rezistență la coroziune foarte bună în diverse medii, rezistență mecanică apreciabilă și capacitatea de a se lustrui.

Aliajele industriale de turnătorie conțin maximum 12% Mg.

Diagrama de echilibru (partea care interesează aliajele industriale Al-Mg) este prezentată în figura 1. Solubilitatea maximă a magneziului în aluminiu, în condițiile de echilibru termic, este de 15,35%, la temperatura eutectică de 450°C. Se formează soluție solidă de Mg în Al.

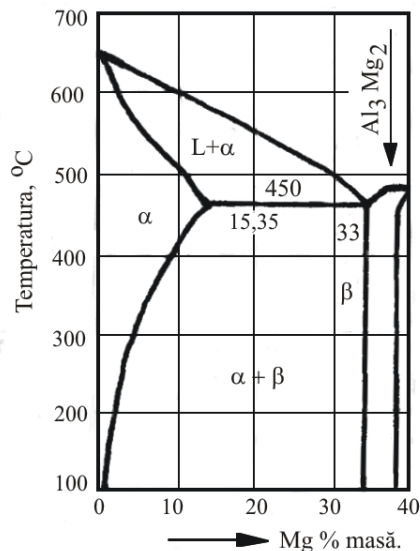


Fig. 1. Diagrama de echilibru Al-Mg domeniul aliajelor turnate.

Odată cu scăderea temperaturii, scade și solubilitatea magneziului până la 1,9%, la temperatura obișnuită, ceea ce determină precipitarea fazei β.

În figura 2 este redată microstructura unui aliaj cu 10% Mg în care se observă constituentul β în masa de bază de soluție solidă α.



Fig. 2. Schema microstructurii aliajului Al-Mg turnat, cu 10% Mg.

Proprietățile de turnare ale aliajelor Al - Mg sunt inferioare siluminurilor, din cauza următoarelor dezavantaje:

- ✓ au fluiditate mica;
- ✓ au tendință de a forma fisuri, sufluri și microretasuri;
- ✓ au o puternică tendință de oxidare în timpul elaborării și turnării din cauza conținutului de magneziu. Din această cauză, la elaborarea lor trebuie să se ia măsuri speciale de protecție cu fondanți;

Aliajele Al-Mg cu 3%, 5%, 7% și 9% Mg sunt utilizate ca aliaje de turnătorie. Ele nu sunt practic durificabile prin tratament termic, deoarece au o duritate proprie apreciabilă (au și o rezistență mecanică înaltă care nu se micșorează prin recoacere).

C. Desfășurarea lucrării

a. Utilaje, aparate, instrumente și materiale necesare:

- ✓ cuptor electric cu încălzire prin inducție;
- ✓ termocuplu de imersie;
- ✓ linguri de turnare;
- ✓ bare de oțel pentru amestecare;
- ✓ cochile și forme pentru turnarea probelor de structură ($\varnothing 10 \times 10$ mm);
- ✓ cochilă pentru turnarea epruvetelor în stare brut turnată pentru încercări mecanice;
- ✓ cochilă sau formă pentru prelevarea probelor de fluiditate;
- ✓ clopot din tablă perforată pentru introducerea materialelor la fundul creuzetului;
- ✓ aparat pentru determinarea contracției liniare;
- ✓ aluminiu (STAS 7607/1 - 80 de puritate 99,7);
- ✓ magneziu (STAS 7387 - 81 de puritate 99,99%);
- ✓ fondanți de protecție și degazare (CaF_2 , NaCl, KCl și MgCl_2);
- ✓ materiale de protecție.

b. Modul de lucru și ordinea operațiilor pentru efectuarea lucrării

1. Se pregătește materia primă prin debitare la fierăstrău mecanic cântărindu-se următoarele cantități de materiale, corespunzătoare unei șarje de 3 kg aliaj cu 3% Mg:

- ✓ aluminiu: 2,910 kg;
- ✓ magneziu: 0,090 kg;

2. Se curăță creuzetul cuptorului de eventualele resturi de material sau zgură, rămase de la elaborările anterioare.

3. Se controlează funcționarea instalației de absorbție a gazelor de deasupra cuptorului.

4. Se pregătesc cochilele pentru turnarea epruvetelor brute necesare determinării proprietăților mecanice precum și cochilele pentru determinarea probei de fluiditate.

5. Se încarcă în cuptor întreaga cantitate de aluminiu cântărită.

6. Se pornește cuptorul, încălzindu-se treptat până, când creuzetul ajunge la roșu (circa 800°C).

7. Din momentul în care începe formarea băii aceasta se va acoperi cu un strat de 5 - 10 mm de fondant de protecție.

8. După topirea întregii cantități de aluminiu, se introduce întreaga cantitate cântărită de magneziu cu ajutorul unui clopot până la fundul creuzetului

9. Când temperatura băii ajunge la 720°C se oprește cuptorul și se face degazarea băii cu unul din următorii degazanți: azot, clor, clorură de zinc ($ZnCl_2$) și hexacloretan.

10. După 3 - 4 min. de repaus, cu ajutorul lingurii de turnare, se toarnă proba de structură, epruvetele brute pentru încercări mecanice, proba de fluiditate, precum și proba de contracție. Turnarea se va face la cca. 720°C controlând temperatura cu termocuplul de imersie.

11. Proba de structură se rupe și se apreciază aspectul structurii. Din această probă se va pregăti un șlif metalografic care se examinează la microscop la o mărire x100 după atac cu unul din următorii reactivii: soluție de acid fluorhidric ($0,3 \text{ cm}^3 \text{ FH } 40\%$ la 100 cm^3 de apă) sau soluție de NaOH (lg NaOH la $100 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$). Se va schița în caietul de lucrări aspectul microstructurii.

12. După încercările epruvetelor și determinarea caracteristicilor mecanice se vor nota rezultatele.

13. Se va nota, de asemenea, și rezultatul probei de încercare a fluidității.

14. Respectând aceeași ordine a operațiilor se vor elabora următoarele două șarje corespunzătoare unor conținuturi de 6% Mg și respectiv 9% Mg, componența încărcăturilor șarjelor 2 și 3 fiind următoarea:

Șarja 2

- aluminiul 2,820 kg

- magneziu 0,180 kg

Șarja 3

- aluminiul 2,730 kg

- magneziu 0,270 kg

c. Interpretarea rezultatelor și conținutul referatului scris

1. Se vor întocmi fișele șarjelor de aliaje tip Al - Mg elaborate și se vor detalia particularitățile tehnologice specifice obținerii acestei grupe de aliaje.

2. Se vor schița microstructurile aliajelor elaborate.

3. Se vor interpreta rezultatele și se va întocmi graficul de variație a caracteristicilor mecanice și a fluidității cu conținutul de Mg, utilizând datele determinate experimental, care se vor consemna în tabelul de mai jos.

Tabel reprezentând influența conținutului de Mg asupra caracteristicilor aliajelor tip Al - Mg elaborate

Caracteristici	Șarja I	Șarja II	Șarja III
Conținutul de Mg, %			
Fluiditatea, mm			
Rezistența la rupere la tracțiune, daN/mm ²			
Alungirea la rupere, A%			
Duritatea Brinell, HB			
Contractia liniară, %			