|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | |  |  |  |  | | --- | |  |   **RADUT ILEANA**  **MODULUL1-3 –STUDIUL MATERIALELOR**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  |   **CUPRUL SI ALIAJELE SALE - ALAMELE, BRONZURILE, ALUMINIUL STANIU SI PLUMB**  **Utilizarea metalelor si a aliajelor neferoase**    **Metalele si aliajele neferoase au o utilizare din ce in ce mai larga in industriile constructoare de masini, electronica, electroenergetica si chimica.**    **Cuprul si aliajele sale**  **Cuprul este un metal de culoare rosiatica, greu (dCu=8 950Kg/m³) si relative greu fuzibil**  **(Ttop=1803°C). Este maleabil, rezistent la coroziune atmosferica si are conductivitate termica si electrica mare.**  **·        Datorita proprietatilor sale se utilizeaza in electrotehnica drept conductor electric, in industria chimica( conducte pentru lichide organice), in fabricarea schimbatoarelor de caldura**  **(serpentine , evaporatoare etc.)**  **Proprietatile cuprului pot fi inbunatatite prin alierea cu alte elemente ca:**  **-         zincul**  **-         staniul**  **-         aluminiul**  **-         siliciul**  **-         beriliul**  **-         nichelul**  **Aliajele cuprului cu zincul se numesc alame. Ele pot fi:**  **-deformabile (laminabile)**  **-turnate sau alame pentru lipit**  **Alamele deformabile se clasifica in trei grupe:**  **-alame moi (sau tombac) care contin 10-30% Zn**  **-alame pentru presare, care contin 30-40% Zn.**  **Alamele moi se folosesc la fabricarea tuburilor flexibile, a tevilor, pentru serpentine, a cartuselor, a diferitelor piese electrotehnice, a bijuteriilor, etc.Ele pot fi prelucrate la rece prin laminare, trefilare si ambutisare.**  **Alamele pentru presare sunt plastice si se pot prelucra prin deformare plastica la rece sub forma de tablesi benzi laminate, bare trase, sarme trefilate. Prin deformarea la rece , alamele se ecruiseaza si isi maresc duritatea si rezistenta, fiind utilizate la fabricarea unor piese prelucrate prin aschiere**  **(ex. suruburi).**  **Alamele dure sunt fragile si rezistente dar au plasticitate scazuta. Se folosesc in special pentru obtinerea unor piese prelucrate prin aschiere: suruburi, roti dintate etc.**  **Alamele turnate sunt aliaje complexe in care, alaturi de zinc, se mai introduce si alte elemente de aliere (plumb, staniu, mangan, aluminiu, fier, nichel). Plumbul usureaza prelucrarea prin aschiere, manganul amelioreaza rezistenta la coroziune, iar fierul mareste rezistenta alamei si tenacitatea alamei.**  **•Din aceste alame se toarna armature, carcase, elemente de garniture etc., turnarea executandu-se in forme de nisip, cochilii sau sub presiune.**  **Alamele pemtru lipit se livreaza sub forma de granule sau vergele si servesc la lipirea tablelor si a tevilor de cupru, alame , bronzuri, oteluri si a pieselor din fonta.**  **Bronzurile sunt aliaje ale cuprului cu diferite elemente ca : staniul, aluminiu, beriliu, plumb.**  **Bronzurile cu staniu au cea mai larga raspandire. Ele pot fi laminabile si turnate.**    **Bronzurile laminabile au continuturi mici de staniu si au structura constituita din solutie solida . Datorita acestui fapt, sunt plastice si se folosesc sub forma de semifabricate sau de produse deformate la rece sau la cald ca:**  **-         table**  **-         arcuri**  **-         membrane**  **-         conductoare electrice etc.**  **Bronzurile turnate pot fi:**  **-         bronzuri moi (cu 3….6% Sn)**  **-         bronzuri dure (9…..14%Sn)**  **Bronzurile moi se folosesc la turnarea bucselor, a armaturilor etc., care lucreaza in medii corrosive obisnuite.**  **Bronzurile dure eu rezistente mai mari si se folosesc la turnarea pieselor mecanice ca: armature, roti, carcase pentru pompe. O caracteristica importanta a acestor bronzuri este rezistenta mare la frecare, conferita de compusul definit Cu, Sn; de aceea se mai numesc bronzuri antifrictiune si se folosesc la turnarea rotilor melcate a bucselor, a lagarelor etc., care sunt solicitate la frecare.**  **Bronzurile cu aluminiu se folosesc in stare turnata la fabricarea pieselor pentru industria chimica si electrotehnica (rotoare de pompe. Lagare, tije de pistoane, coroane dintate, glisiere, conductoare pentru curenti de intensitate mica etc).Brunzurile de aluminiu se folosesc si in stare laminate (bare, piese), ca piese rezistenta la coroziune si ca piese de antifrictiune.**  **Bronzul cu beriliu se foloseste pentru piese supuse la uzura, pentru arcuri inoxidabile, nemagnetice, pentru piese de ceasornice, pentru scule care nu produc scantei etc.**  **Brunzurile cu plumb se folosesc la turnarea lagarelor pentru piese de motoare cu ardere interna, a lagarelor de motoare grele etc.**  **Aliajele Cu-Ni pentru electrotehnica. Cuprul si nichelul sunt solubile in stare solida in orice proportie, formand numai solutii solide.Adaugand nichel in cupru, se produce scaderea insemnata a conductibilitatii electrice, astfel incat aliajele Cu-Ni devin rezistente, fiind utilizate la fabricarea rezistentelor electrice pentru reostare, utilizare justificata si de faptul ca aliajele respective sunt plastice si se deformeaza usor.**  ***Nichelina* are 70% Cu si 30% Ni, se utilizeaza la reostatele de pornire si de reglare.**  ***Constantanul* are 60% Cu si 40% Ni, este utilizat la fabricarea termocuplurilor fier-constant pentru masurarea temperaturilor pana la 500°C.**  ***Aliajele Cu-Ni-Zn, numite alpaca* se folosesc sub forma de table , benzi, bare, sarme si tevi in industria chimica , alimentara si electritehnica. Ele contin 10…..20%Ni si 30-20% Zn. Aceste aliaje sunt moi si usor deformabile, dar devin casante cand sunt incalzite la 200….300°C.**  **Aluminiul si aliajele sale**    **Aluminiul este un metal de culoare alba, usor (*dAl =2700 Kg/m²)*, care se topeste la 658°C. Este forte moale si plastic. Conduce foarte bine caldura si electricitatea. Are rezistenta mare la coroziune. Datorita aceste proprietati precum si plasticitatii sale, se foloseste in industria chimica si alimentara.Datorita conductibilitatii electrice mari se foloseste drept conductor electric.**  **Rezistenta aliminiului creste prin alierea cu diferite elemente:**  **-         siliciu**  **-         cupru**  **-         magneziu**  **Aliajele de aluminiu pot fi:**  **-         aliaje deformabile prin presare**  **-         aliaje de turnatorie**  **Aliajele de aluminiu deformabile prin presare se clasifica in:**  **-         aliaje anticorrosive**  **-         aliaje durificabile prin tratamente termice**  **In aliajele anticorrosive, aluminiul este aliat cu mici cantitati de magneziu sau mangan. Un astefel de aliaj este anticorodalul, care se utilizeaza la fabricarea pieselor carora li se cere rezistenta la coroziune in medii chimice, fara sa li se ceara insa rezistenta mecanica prea mare.**  **Aliajele durificabile contin cupru, magneziu, siliciu si mangan (uneori si alte elemente) si se supun tratamentului termic de durificare, reusindu-se sa se atinga rezistente apropiate de ale otelurilor nealiate. Ele se folosesc mult in industria aviatiei sub forma de semifabricate (table, vare etc), din care se executa diferite piese.**  **Magneziul si aliajele sale**  **Magneziul este un metal foarte usor (*dMg =1740kg/cm³)*de culoare alba-stralucitoare. Se topeste la 650°C, insa incalzit in aer se autoaprinde cu flacara luminoasa., defectul putand fi corectat cu adausuri mici de beriliu.Are conductivitate termica si electrica de cateva ori mai mica decat a metalelor conductibile ( Au, Ag, Cu). Este moale , insa are o plasticitate mai redusa decat alte metale. Nu se foloseste singur, din cauza posibilitatii de autoaprindere. Prin aliere cu aluminiu, zinc, mangan se obtin aliaje ultrausoare cu baza de magneziu.**  **Aliajele cu baza de magneziu se clasifica in :**  **-         aliaje de formabile**  **-         aliaje turnate.**  **Aliajele de magneziu deformabile contin aluminiu sau mangan si se folosesc sub forma de table, bare etc. Se deformeaza greu la temperature ambianta, deformarea facandu-se prin incalzire la 300…..400°C, temperatura neinfluentadu-le duritatea.Se folosesc pe scara redusa.**  **Aliajele de magneziu turnate sunt mai raspandite. Se folosesc in industria aviatieisi la fabricarea aparatelor usoare, portabile (masini de calculate, masini de scris etc.)**  **Pentru a le mari rezistenta la coroziune, aliajele cu baza de magneziu se supun unei oxidari in solutii acide ( ex. apa, 10% acid azotic si 6% bicromat de potasiu), care le acopera cu o pelicula galbena protectoare.**  **Zincul si aliajele sale**  **Zincul are culoare albastruie, densitate medie (7100 kg/cm³) si puncte de tipire si vaporizare relative scazute. Ca si magneziul are conductivitate termica si electrica, precum si plasticitate mai reduse decat alte metale.Nu poate fi deformat decat prin incalzire la 150….200°C. Este rezistent la coroziune atmosferica , deparece se acopera cu o pelicula protectoare de oxid de zinc.**  **Zincul pur se utilizeaza sub forma de table si benzi pentru elemente galvanice in industria electrotehnica si pentru clisee in industria poligrafica. In stare topita , zincul se foloseste pentru zincarea la cald a produselor din otel, carora le confera rezistenta la coroziunea atmosferica. O mare cantitate de zinc se foloseste pentru fabricarea aliajelor pe baza de zinc , a alamelor si a oxidului de zinc.**  **Aliajele zincului cu aluminiul se fabrica in doua clase: cu 4% Al si cu peste 20% Al pentru turnarea normala si sub presiune. Din aliajele cu peste 20% Al se fabrica de exemplu , ventile pentru pompe auto.**  **•Aliajele zincului cu aluminiu si cupru (zamakurile) sunt folosite la turnarea sub presiune a armaturilor si a pieselor mici pentru jucarii, obiecte casnice, masini de scris, carcase de ceasornice, instalatii sanitare etc.**  **Aliaje pe baza de staniu si plimb**  **Plumbul este un metal de culoare cenusie cu densitate mare (11,3 g/cm³). Se topeste la 327°C si are conductivitate termica si electrica foarte mica in comparative cu alte metale. Este foarte moale si ductile, dar prin deformare nu se ecruiseaza. Se utilizeaza sun forma de tevi, placi, table etc., in industria chimica pentru conducte de apa potabila etc., precum si la fabricarea acumulatoarelor.**  **Staniul sau cositorul este un metal alb-argintiu, cu densitate medie (7300 kg/m²) si punc de topire scazut (232°C). Este foarte moale, astfel incat, prin ciocanire se transforma in foite foarte subtiri. Se utilizeaza la ambalarea alimentelor, pentru acoperirea anticorosiva a otelului (cositorire), la lipirea contactelor electrice si la fabricarea unor aliaje. Plumbul si staniul se folosesc la fabricarea aliajelor care pot fi clasificate , dupa destinatie, in urmatoarele cinci grupe principale:**  **-         aliaje antifrictiune**  **-         aliaje de lipit**  **-         aliaje usor fuzibile**  **-         aliaje pentru invelisuri de cabluri**  **-         aliaje tipografice.**  **Aliaje antifrictiune se folosesc pentru turnarea cuzinetilor pe lagare de otel. Ele trebuie sa fie sufficient de dure pentru a nu se uza, in acelasi timp, insa si plastice, pentru a se mula pe arboreal care se roteste.**  **Aliaje de lipit ale caror componente de baza sunt staniul si plumbul constituie prototipurile aliajelor destinate lipiturilor moi.Aliajele cu mult staniu se folosesc la lipiturile in industria alimentara si sanitara, iar cele cu circa 50….60% Sn, in electrotehnica, la lipituri in interstitii mici, in care pot patrunde cu usurinta.**  **Aliajele usor fuzibile sunt cu puncte de topire sub 200°C. Ele sunt constituite din metale cu puncte de topire scazute (Pb, Sn, Bi, Cd), care formeaza eutectice cu puncte de topire si mai scazute. Sunt folosite la lipiturile fine in industria electrotehnica, la sigurante usor fuzibile, la mulaje etc.**  **Aliaje tipografice trebuie sa aiba temperaturi de topire relative scazute, fluiditate foarte buna si rezistenta foarte buna la uzare. In acest scop , se folosesc aliaje binare de plumb cu staniu (plumb antimonies cu 3….20% Sb) sau aliaje ternare, de plumba, stibiu si staniu (sau arsen).**  **Aliajele tipografice prezinta o anumita nocivitate (plumbul provoaca boala numita saturnism), deci trebuie manipulate cu multa atentie, respectandu-se, in acelasi timp, regulile de protectie a muncii.**  **Aliajele cu baza de nichel si crom utilizate in electrotehnica**  **Nichelul este un metal de culoare alb- cenusie, cu densitate foarte apropiata de a cuprului (8900 kg/m³) si cu punctual de topire apropiat de al fierului(1455°C). Este maleabil, tenace si ductibil, ceea ce face sa fie usor deformat plastic la rece.Se utilizeaza pentru nechelarea pe cale galvanica si la elaborarea a numeroase aliaje speciale.Nichelul cu continut mic de mangan se utilizeaza la fabricarea bujiilor pentru motoare cu ardere interna, iar cel cu putin siliciu la fabricarea tuburilor electronice.Nichelul aliat cu 2% Mn, 2%Al si 1,5%Si, reprezinta aliajul *alumel*, folosit in pirometrie ca sarma de compensare sau ca ecetrod electronegative in termocuplul cromel-alumel.**  **Cromul este alb-stralucitor, are densitate medie 7200kg/m³ si se topeste la 1920°C. Este dur si mai putin plastic decat alte metale. Se utilizeaza pentru acoperiri galvanice anticorrosive (decorative) si la fabricarea a numeroase aliaje.**  **Aliaje pe baza de nichel au cea mai larga utilizarea in industria electrotehnica.Ele se pot clasifica in doua grupe mari: aliaje pentru rezistente de incalzire electrica , aliaje cu permeabilitate magnetica mare.**  **Aliajele pentru rezistente electrice trebuie sa aiba rezistivitate electrica mare, rezistenta mare la oxidarea la cald sis a fie usor [relucrabile prin deformare plastica, pentru a se putea realize sarme si benzi.**  **Aliajele de nichel si fier sunt aliaje cu permeabilitatea magnetica mare. Aliajul *permalloy* cu 80%Ni si 20%Fe are o permeabilitate magnetica initiala pana la 12000Gs/Oe. Printr-un tratament termic special permeabilitatea magnetica creste ajungand la maximum 90000Gs/Oe. Aceste aliaje se folosesc pentru campuri magnetice slabe, in telefoane si in tehnica curentilor slabi.**  **Un loc aparte intre aliajele cu baza de nichel in ocupa aliajele cu dilatare mica. Din aceastea fac parte *invarul si elinvarul,* fiind utilizate la executarea arcurilor in aparate de precizie . *Platinitul* contine 45%Ni si are un coefficient de dilatare egal cu al platinei si al sticlei.**     |  | | --- | |  | | |  | | --- | |  | | |  | |