

Autor: mgr inż. Anna Urbańczyk-Gucwa

Wpływ wydzieleni faz wtórnych na rozdrobnienie struktury stopów CuFe₂ i CuCr_{0,6} odkształcanych metodami SPD

Promotor: dr hab. inż. Kinga Rodak, prof. PŚ

Promotor pomocniczy: dr inż. Jacek Chrapoński

W pracy omówiono zagadnienia wpływu wydzieleni faz wtórnych na rozdrobnienie struktury stopów CuFe₂ i CuCr_{0,6} metodami dużych odkształceń plastycznych (SPD). Metody SPD do których należą walcowanie z poosiowym ruchem walców (ang. Rolling with the Cyclic Movement of Rolls – RCMR) oraz ściskanie z oscylacyjnym skręcaniem (ang. Compression with Oscillatory Torsion – COT), opatentowane na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej są rozpoznane jako skuteczne metody do rozdrabniania ziarna poniżej 1 μm.

Prace eksperymentalne obejmowały wytworzenie materiałów, przeprowadzenie obróbki cieplnej polegającej na przesycaniu w temperaturze 1000°C przez 3 h (P) i starzeniu materiałów w temperaturach 500°C/2 h (S1) i 700°C/24 h (S2). Dobór takich parametrów obróbki zapewnił zróżnicowanie kształtu, morfologii i koherencji wydzieleni z osnową. Następnie stopy CuFe₂ i CuCr_{0,6} odkształcono metodami RCMR oraz COT. Odkształcane materiały zostały poddane badaniom mikrostruktury przy użyciu metod: LM, SEM, SEM/EBSD, TEM, XRD, określono mikrotwardość, przewodność elektryczną oraz wykonano statyczną próbę rozciągania mikropróbek. Określono wzajemne związki pomiędzy parametrami odkształcania (wartość odkształcania), składowymi struktury, właściwościami mechanicznymi i fizycznymi.

Uzyskane wyniki badań dla stopów CuFe₂ i CuCr_{0,6} odkształcanych metodami RCMR i COT wskazują na możliwość rozdrobnienia mikrostruktury do poziomu ultradrobnoziarnistego, co jest jednoznaczne z uzyskaniem wysokich właściwości mechanicznych. Badania wykazały, że mikrostruktura w stanie S1 + RCMR/COT cechuje się większą efektywnością rozdrobnienia (duża frakcja HABs, udział frakcji ziaren $A_{1\mu m}$, średnia średnica równoważna ziaren) niż struktury w stanach P + RCMR/COT i S2 + RCMR/COT. Podczas odkształcania S1 + RCMR/COT w mikrostrukturze obserwuje się dodatkowo bliźniaki odkształcania i pasma ścinania.

Autor: mgr inż. Anna Urbańczyk-Gucwa

**Influence of second phase participates on refinement structure
of CuFe2 and CuCr0.6 alloys after deformation by SPD methods**

Promotor: dr hab. inż. Kinga Rodak, prof. PŚ

Promotor pomocniczy: dr inż. Jacek Chrapoński

In the paper, the problem influence of secondary phase participates on the refinement microstructure of CuFe2 and CuCr0.6 with using Several Plastic Deformation (SPD) methods was discussed. The methods which were used for SPD processing are Rolling with the Cyclic Movement of Rolls (RCMR) and Compression with Oscillatory Torsion (COT). With using this method the large deformations, and therefore grain refinement below 1 μm is possible. These original methods of deformation has been patented at Silesian University of Technology, Faculty of Materials Engineering and Metallurgy in Poland.

Experimental works included the production of alloys, solution treatment at 1000°C for 3 h (P). and aging treatment at 500°C/2 h (S1) and at 700°C/24 h (S2). Prepared parameters ensured differentiation of shape, morphology and coherence with the matrix. CuFe2 and CuCr0,6 alloys were deformed using RCMR and COT methods. The microstructure of deformed alloys were investigated by using the methods: LM, SEM, SEM, SEM/EBSD, TEM, XRD. Additionally the microhardness, electrical conductivity and tensile test were determined. The relations between strain parameters, microstructure and mechanical, physical properties were determined.

The obtained results for CuFe2 and CuCr0,6 alloys deformed using RCMR and COT methods indicate the possibility of microstructure refinement to ultra-fine grain levels, and obtaining high mechanical properties. The studies showed that the microstructure in the state S1 + RCMR/COT is characterized by a high efficiency in refinement (large HABs fraction, area fraction $A_{1\mu\text{m}}$, average equivalent diameter of grains) than the microstructure in the state P + RCMR/COT and S2 + RCMR/COT. During S1 + RCMR/COT deformation, twin deformation and shear bands are observed in the microstructure.