

Vývoj eutektických komplexních koncentrovaných slitin pro vysokoteplotní aplikace

Vedoucí: RNDr. Ing. Michal Knapek, Ph.D.

E-mail: michal.knapek@matfyz.cuni.cz

V nedávném období se materiálový výzkum začal zaměřovat na novou skupinu kovových slitin zvaných komplexní koncentrované (nebo vysokoentropické) slitiny, které obsahují vysoké koncentrace čtyř a více kovových prvků. Tyto materiály vykazují řadu vynikajících vlastností, mezi něž patří zejména vysoká mechanická a korozní odolnost, a to i za velmi vysokých teplot. Na druhou stranu má však většina těchto slitin nízkou schopnost plastické deformace – jinými slovy, tyto materiály jsou poměrně křehké, což snižuje jejich aplikační potenciál.

Jednou z horkých témat v této oblasti se v posledních letech staly tzv. eutektické komplexní koncentrované slitiny, které díky specifickým mikrostrukturním vlastnostem mohou disponovat relativně vysokou plasticitou. Na Obr. 1 můžete vidět mikrostrukturu slitiny FeAlCrNi vyvíjené na naší katedře. Je tvořena dvěma fázemi, a to pevnou ale křehkou bcc fází bohatou na Al a Ni a plastickou B2 fází bohatou na Fe a V. Slitina má slibné mechanické i oxidační vlastnosti (Obr. 2) až do teplot dosahujících 800 °C.

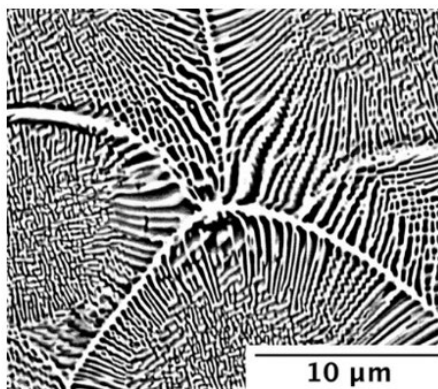


Fig. 1. SEM micrograph of the microstructure of as-cast FeAlCrNi.

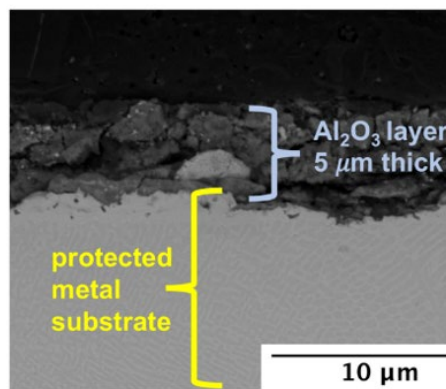


Fig. 2. Cross-section of FeAlCrNi after 100 h exposure to air at 800 °C.

Širším záměrem tohoto výzkumu je cílená modifikace mikrostruktury slitiny FeAlCrNi pomocí optimalizace složení a termo-mechanického zpracování, a to za účelem dosažení vlastností konkurujících současným slitinám používaným v praxi.

Cílem studentského projektu je příprava a charakterizace slitiny FeAlCrNi a příměsemi prvků B, C, Y, které mohou synergicky vést ke zlepšení požadovaných vlastností (pevnost, plasticita, oxidační vlastnosti) při teplotách alespoň do 800 °C. Student se během řešení projektu seznámí s přípravou materiálů pomocí metody “arc-melting”, s charakterizací mikrostruktury světelnou/elektronovou mikroskopií, a s mechanickým a oxidačním testováním připravených slitin.

Na výstupy projektu může navazovat bakalářská nebo diplomová práce a zapojení se do projektů probíhajících na katedře.