



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از رساله دکتری با عنوان

توسعه سیستم آلیاژی MgAlZnCuMn چند جزئی سبک وزن جدید با استفاده از اصول آنتروپی بالا

Development of a new lightweight multicomponent MgAlZnCuMn alloy system using high entropy principles

ارائه کننده: محسن صادقی

۱۴۰۱/۱۰/۱۳

اعضاء کمیته داوری:

استاد راهنما: دکتر بهزاد نیرومند

اساتید داور: دکتر علیرضا کیانی رشید، دکتر محمود مرآتیان، دکتر فتح الله کریمزاده

چکیده:

هدف اصلی از پژوهش حاضر طراحی و توسعه آلیاژهای پیچیده از نظر ترکیب شیمیایی، سبک وزن و با نقطه ذوب پایین، بر پایه سیستم آلیاژی AlMgZnCuMn، به کمک اصول آلیاژهای آنتروپی بالا است. در این پژوهش ابتدا ترکیب شیمیایی چند آلیاژ بر اساس پارامترهای ترمودینامیکی طراحی و آلیاژها در کوره الکتریکی مقاومتی ساخته شدند. آلیاژهای توسعه یافته شامل آلیاژ $Mg_{35}(Mg_{35}Al_{35}Zn_{15}Cu_{10}Mn_{5}at.%)$ با چگالی $3/375 \text{ gr/cm}^3$ و آنتروپی $11/6 \text{ J/K.mol}$ ، آلیاژ $Mg_{60}(Mg_{60}Al_{20}Mn_{5}Zn_{5}Cu_{5}Ti_{5}at.%)$ با چگالی $2/44 \text{ gr/cm}^3$ و آنتروپی $10/2 \text{ J/K.mol}$ و آلیاژ $Mg_{20}(Mg_{20}Al_{50}Zn_{15}Cu_{10}Mn_{5}at.%)$ با چگالی $3/84 \text{ gr/cm}^3$ و آنتروپی $11/083 \text{ J/K.mol}$ بود. آلیاژها در قالب‌های باقابلیت‌های سرمایشی مختلف ریخته‌گری شده و سپس تحت عملیات حرارتی قرار گرفتند. تاثیر ترکیب شیمیایی آلیاژ، سرعت سرمایش و عملیات حرارتی بر ساختار و خواص مکانیکی، پایداری حرارتی و مقاومت به اکسیداسیون آلیاژها بررسی و مکانیزم‌های مربوطه مطالعه شد. سختی نمونه‌های مختلف این آلیاژ در محدوده $185-100 \text{ HV}$ و استحکام فشاری آن‌ها در محدوده 95 MPa بود. استحکام فشاری آلیاژ Mg_{35} در دمای 350°C تنها ۵ درصد کاهش. سختی آلیاژ Mg_{60} در حدود 190 HV و استحکام فشاری آن در حدود 390 MPa همراه با شکل‌پذیری بهتر در مقایسه با آلیاژ اول بود. سختی و استحکام فشاری آلیاژ Mg_{20} به ترتیب حدود 288 HV و 500 MPa به دست آمد.

کلمات کلیدی: آلیاژ، آنتروپی بالا، منیزیم، سبک‌وزن