



کنگره بین المللی علوم و مهندسی

آلمان - هامبورگ

اسفند ماه ۱۳۹۶

سنتز و بررسی خواص امواج مایکروویو رنگ‌های پلی‌یورتان حاوی

پیگمنت‌های $Ba_4Mn_{2-x}Zn_xFe_{36}O_{60}$

عرفان اسدی‌نیا^{۱*}، دکتر محمود پاکشیر^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بخش مهندسی مواد دانشگاه شیراز، Erfan_asadinia@yahoo.com

۲- استاد بخش مهندسی مواد دانشگاه شیراز، pakshir@shirazu.ac.ir

چکیده

رادار به عنوان یک سیستم مهم در میدان جنگ مدرن برای تشخیص و از بین بردن توان نظامی دشمن مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از مواد جاذب رادار، یکی از روش‌های مرسوم در برابر حسگر راداری می‌باشد. این مواد، انرژی رادار را جذب می‌کند، تابش برگشت داده شده را کاهش می‌دهند و در نتیجه از شناسایی جلوگیری می‌کنند. آلاینده‌های فریت‌های هگزائگونال با یون‌های مغناطیسی و غیر مغناطیسی، یکی از روش‌های افزایش میزان تلفات انعکاس این مواد در محدوده‌ی امواج رادار می‌باشد. در این پژوهش، سه نمونه فریت باریم نوع U آلاینده شده توسط یون‌های منگنز و روی با فرمول شیمیایی $Ba_4Mn_{0.5}Zn_{1.5}Fe_{36}O_{60}$ و $Ba_4MnZnFe_{36}O_{60}$ ، $Ba_4Mn_{1.5}Zn_{0.5}Fe_{36}O_{60}$ برای ساخت هر ترکیب، ابتدا مخلوط پودری مواد اولیه شامل باریم کربنات ($BaCO_3$)، اکسید منگنز (MnO)، اکسید روی (ZnO) و اکسید آهن سه ظرفیتی (Fe_2O_3) به نسبت وزنی استوکیومتری مشخص به مدت ۵ ساعت آسیابکاری شدند. سپس مخلوط همگن تهیه شده تا دمای $1200^\circ C$ در اتمسفر محیط حرارت داده شد تا ترکیب مورد نظر در آن ایجاد شود. پس از تهیه پودر هگزافریت به منظور کوچک شدن اندازه ذرات مجدداً به مدت ۵ ساعت تحت آسیابکاری قرار گرفت. رنگ جاذب رادار مبتنی بر رنگدانه هگزافریت، رزین پلی‌یورتان و مواد افزودنی حاوی ۳۵ درصد هگزافریت با ضخامت ۱۵۰۰ میکرون تهیه شد. رفتار جذب امواج الکترومغناطیس، به صورت رنگ جاذب رادار اعمال شده بر روی سطوح آلومینیومی، با استفاده از دستگاه نت‌ورک آنالیزار و با اندازه‌گیری چگونگی اتلاف بازتابی بر حسب فرکانس، صورت پذیرفت. از دستگاه پراش پرتو ایکس و میکروسکوپ الکترونی روبشی جهت فازبندی و بررسی میکروساختار استفاده شد. جهت بررسی رفتار کنترل کیفی و رفتار خوردگی رنگ جاذب مایکروویو تهیه شده تست‌های چسبندگی فیلم رنگ، سختی فیلم رنگ و آزمون مه نمکی انجام شد. پودرهای تهیه شده همگی تک فاز بوده و ساختار هگزائگونالی نوع U در آن‌ها تشکیل شده است. مشخص شد که رنگ حاوی رنگدانه $Ba_4MnZnFe_{36}O_{60}$ ($x=1$) بیشترین میزان تلفات را دارا می‌باشد. پهنای باند فرکانسی جذب این ترکیب برای تلفاتی برابر ۱۲ dB - حدود ۱/۵ گیگا هرتز بدست آمد یعنی بیش از ۹۰ درصد انرژی موج برخوردی را جذب می‌کند، لذا می‌تواند به عنوان کاندید مناسبی جهت جذب امواج رادار معرفی گردد. همچنین رنگ تولید شده به لحاظ کیفیت رنگ و مقاومت به خوردگی در محیط هوایی و دریایی، قابل رقابت با سایر پوشش‌های پلیمری مورد استفاده در این محیط‌ها می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اتلاف بازتابی، رنگ جاذب رادار، رنگ جاذب مایکروویو، رزین پلی‌یورتان، فریت‌های هگزائگونال.