

تعیین ضریب عایقی محیط های چند لایه در حالت یک بعدی با استفاده از میدان انعکاسی

حبیب اله زلف خانی

دانشگاه زنجان - دانشکده مهندسی - گروه برق

چکیده- در این مقاله استخراج پروفیل الکتریکی در ورقه های چند لایه ارایه می شود. چنین فرایندی حالت خاصی از حل مسئله معکوس الکترومغناطیس می باشد. جواب معادله هلمولتز در نواحی مختلف در حالت موج تخت یکنواخت نوشته شده و اعمال شرایط مرزی به دستگاه معادلات غیر خطی شامل مجهولات دامنه میدانها، ضخامت و ضریب دی الکتریک در لایه ها منجر می شود. حل این معادلات با پیچیدگی زیاد همراه است. در اینجا ضخامت لایه ها را معلوم فرض کرده و ضریب انعکاس در گیرنده اندازه گیری می شود. با روش تکرار معادلات منتهی به حل و به ازای مقادیر مختلف دامنه و فاز پروفیل الکتریکی بصورت ترسیمی و عددی بیان می گردد. در نهایت روش و نتایج کاربرد های عملی در چند حالت کاربردی بدست می آید.

کلید واژه- استخراج پروفیل مواد، پراکندگی الکترومغناطیسی، مسایل معکوس الکترومغناطیس، رادوم آنتن، معادلات غیرخطی

۱- مقدمه

تحت عنوان مسایل معکوس الکترومغناطیس بررسی می گردند. در شکل ۱ مسئله معکوس در حالت کلی دیده می شود. براحتی قابل درک است که در حالت کلی بعلت شکل هندسی و جنس جسم پراکنده، امواج متعدد در جهات مختلف منعکس و پراکنده می شوند. برای جمع آوری اطلاعات جامع و کامل تعدادی گیرنده در اطراف جسم مستقر می شوند. یکی از مسایل اساسی بهینه سازی تعداد گیرنده هاست. قدم بعدی استخراج اطلاعات جسم از امواج دریافتی توسط گیرنده ها می باشد. پردازشهای زیادی لازم است که تخمین دقیقی حاصل شود چرا که دریافت گیرنده ها همراه با نویز بوده و از مسیرهای مختلف سیگنال به هر گیرنده می رسد. علاوه بر آن معادلات مربوطه غیر خطی بوده و احتمال عدم یکتایی جواب ممکن است که روند کار را مختل کند. روشهای متعددی برای استخراج پارامترهای مواد وجود دارد. در برخی از منابع روش تکرار برای مسائل معکوس در حالتی چند بعدی ارائه شده است. شرایط و مرتبه تقریب روش را با پیچیدگی همراه کرده است [۱]. الگوریتمهای برای چند جسم نیز طرح و بررسی شده است روش ممان در انتگرال سطحی بکار گرفته شده و مرجع مقایسه و مشاهدات و سازگاری آنها لحاظ شده است [۲]. تکنیک تصویر برداری راداری در فرکانسهای مایکروویو برای تخمین ضریب دی الکتریک ارائه گردیده و روش تفاضل محدود در حوزه زمان برای حل مسئله

در جوامع امروزی پدیده ها و امواج الکترومغناطیسی در بسیاری از زمینه ها نقش به سزایی دارند. بخصوص درک صحیح و عمق از اندرکنش امواج با محیط و مواد به ضرورت اجتناب ناپذیر زندگی تبدیل شده است. بررسی و تحلیل مسایل الکترومغناطیس بر حل معادلات ماکسول استوار بوده و در مسایل کاربردی تاکید بر روشهای عددی توسط کامپیوتر می باشد. از مباحث مهم الکترومغناطیس می توان به سازگاری الکترومغناطیسی، بیو الکترومغناطیس، تعیین ضریب جذب ویژه، ساختارهای مایکروویو، آنتن و تشعشع، تعیین سطح مقطع راداری و ... اشاره نمود. اغلب این موارد تحت عنوان مسایل مستقیم طرح و بررسی می شوند که در عمل به پیدا کردن جواب معادلات ماکسول با معلوم بودن شرایط مرزی، شکل و ابعاد اجسام و نیز پارامترهای فیزیکی محیط منجر می گردد. لیکن در بسیاری از موارد کاربردی، پارامترها و شکل اجسام ناشناخته هستند و شرایط کامل حل مستقیم فراهم نیست. در این گونه موارد با استفاده از اندازه گیری میدانهای انعکاسی و پراکندگی می توان خواص اجسام را مشخص نمود. کاربردهای پزشکی، پرتونگاری برای شناسایی مکان تومورها، فرآیندهای راداری و کاربردهای نظارتی و کنترلی از جمله آنها هستند. حالتی که تعیین پارامترها و حتی شکل اجسام مورد نظر باشد.