



میدان آکوستیکی ترانسدیوسر فراصوت در هوا

وحید فرتاش‌وند^{*}، امیر عبدالله^آ، سید علی صدوق ونینی^آ، رضوان عابدینی^آ

^آ دانشکده مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، خیابان حافظ، شماره ۴۲۴، ۴۴۱۳-۱۵۸۷۵، تهران، ایران.

^{*}پست الکترونیکی نویسنده مسئول: fartashvand@aut.ac.ir

چکیده

امواج فراصوت به دلیل دارا بودن کاربردهای متعدد، موضوع مطالعه محققان بسیاری قرار دارد. یکی از پیشرفت‌های اخیر در این حوزه، استفاده از ترانسدیوسرهای فراصوت با ماده واسط گازی در حوزه صنعتی است که از طریق آن نیازی به تماس مستقیم ترانسدیوسر فراصوت با نمونه مورد بررسی وجود ندارد. در این حالت امواج فراصوت از ترانسدیوسر به هوا و از هوا به نمونه منتقل می‌شوند. برای استفاده و درک عملکرد این نوع ترانسدیوسرها، باید فیزیک انتشار و تضعیف امواج فراصوت در حین عبور از هوا بصورت دقیق بررسی و مشخص شود. اگرچه مطالعات متعددی در این حوزه صورت گرفته، ولی نیازمندی صنعت و علم روز نیازمند بررسی بیشتر و مفهومی این پدیده‌ها است. در همین راستا در این مقاله، به بررسی رفتار این امواج تعیین ضریب تضعیف آن‌ها در حین عبور از هوا پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: امواج فراصوت؛ تضعیف موج در هوا؛ ضریب تضعیف امواج.

۱. مقدمه

امواج فراصوت به امواج آکوستیک با فرکانس بالای ۲۰ kHz گفته می‌شوند که دارای محدوده کاربردی وسیعی شامل فیزیک، شیمی، مهندسی، زیست‌شناسی و صنایع غذایی هستند. همچنین فراصوت در پزشکی، تصویربرداری زیر آب و آزمون‌های غیرمخرب از طریق ارسال امواج فراصوت به محیط و دریافت انعکاس و پراکندگی امواج ارسالی توسط دریافت کننده استفاده می‌شود. امواج انعکاسی و پراکنده شده، پس از جمع‌آوری توسط دریافت‌کننده، پردازش شده و با پردازش اطلاعات، خصوصیات جسم تعیین می‌شود [۱]. از طرفی، برای عملی بودن این کاربردها، باید بین محیط و ترانسدیوسر با استفاده از یک ماده واسط، محیط انتقال مناسب برای امواج فراصوت ایجاد شود. علت استفاده از ماده واسط، عدم تطابق مقاومت آکوستیکی ویژه هوا و ترانسدیوسر در سطح تماس است که منجر به افت بالای امواج فراصوت در مرز دو محیط می‌گردد. اما در بازرسی موادی نظیر سرامیک‌های تقویت شده، کاغذ، فوم‌ها، مواد متخلخل و قطعات الکترونیکی نمی‌توان از مواد واسط رایج مایع نظیر آب استفاده کرد [۱، ۲، ۳]. در این گونه موارد باید ماده واسط حذف و از روش‌های غیرتماسی استفاده گردد. این روش‌ها به دو حالت می‌توانند اجرا شوند: تولید فراصوت با استفاده از لیزر و استفاده