

استفاده از روش‌های پردازش سیگنال در اندازه‌گیری طول ترک به روش فراصوتی

فرهنگ هنرور^۱، سید احمد مهدوی طباطبایی^۲

دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

صندوق پستی ۳۳۸۱-۱۶۷۶۵، تهران، ایران

honarvar@kntu.ac.ir

چکیده

یکی از مباحث مطرح در آزمون‌های غیرمخرب فراصوتی اندازه‌گیری دقیق عمق و طول ترک‌های سطحی و داخلی قطعات می‌باشد. تحقیقات انجام شده حاکی از آن است که عمق و اندازه ترک با دقت نسبتاً بالایی با استفاده از روش فراصوتی زمان پرواز پراش (TOFD) قابل اندازه‌گیری است. در کاربردهای عملی، با توجه به عواملی چون پهن بودن پالس‌های دریافت شده از لبه‌های ترک و قابلیت تفکیک پایین دستگاه‌های عیب‌یاب فراصوتی، متمایز ساختن دقیق پژواک‌های بازتابیده از لبه‌های ترک در بسیاری از موارد دشوار می‌باشد. در این مقاله از روشهای پردازش سیگنال جهت بهبود نتایج حاصل از آزمون فراصوتی TOFD استفاده شده است. اعمال فیلتر وینر (Wiener Filter) و تحلیل طیف به روش اتورگرسیو (Autoregressive) بهبود قابل توجهی را در تفکیک زمانی پالس‌های دریافتی و نسبت سیگنال به نوفه (SNR) باعث گردیده است. نتایج حاصل از اندازه‌گیری ترک‌های مصنوعی تعبیه شده در قطعات فولادی که در این مقاله ارائه خواهد شد نشان می‌دهد که با اعمال روشهای پردازش سیگنال عمق و اندازه ترک با دقت بالایی قابل اندازه‌گیری است.

واژه‌های کلیدی: زمان پرواز پراش (TOFD) - آزمون فراصوتی - پردازش سیگنال - فیلتر وینر - تحلیل طیف به روش اتورگرسیو

مقدمه

روش زمان پرواز پراش (TOFD: Time of Flight Diffraction) یکی از تکنیک‌های نسبتاً جدید در حوزه آزمون فراصوتی (ultrasonic testing) است [۱]. از نیمه دوم دهه هفتاد که این روش ابداع شد، همواره بحث بر سر اینکه آیا این روش می‌تواند جایگزین روش‌های قبلی شود، وجود داشته است. دلیل این امر وجود مزایای فراوانی است که این روش نسبت به سایر روش‌های بازرسی غیرمخرب داراست، از جمله: احتمال زیاد تشخیص عیب، سرعت زیاد انجام بازرسی، پایین بودن نرخ اعلام خطاهایی که وجود ندارند (low false-call rate)، قابلیت حمل، هزینه نسبتاً پایین و از همه مهمتر توانایی اندازه‌گیری عمق و ابعاد عیوب با دقت بالا. علیرغم این مزایا، TOFD از کاستی‌هایی نیز رنج می‌برد. ضعیف بودن امواج پراشیده، پهن بودن پالس دریافتی و قابلیت تفکیک

۱- استادیار

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد ساخت و تولید