



ISAV2011

اولین کنفرانس بین‌المللی آکوستیک و ارتعاشات

۳۰ آذر و ۱ دی ۱۳۹۰
تهران - ایران



ویبروآکوستوگرافی تکنولوژی نوین تصویربرداری بر مبنای التراسونیک

فیروز بختیاری نژاد^۱، امیرعبداله^۱، وحید فرتاش‌وند^{۱*}، رضوان عابدینی^۱
^۱دانشکده مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، خیابان حافظ، شماره ۴۲۴، ۱۵۸۷۵-۴۴۱۳، تهران، ایران.

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

چکیده

امواج التراسونیک بصورت گسترده در حوزه های مختلف نظیر پزشکی، بازرسی غیرمخرب، رباتیک و فرآیندهای تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد. در یک تکنیک جدید از التراسونیک به عنوان نیروی تابشی استفاده می‌شود که به آن ویبروآکوستوگرافی می‌گویند. در این روش الاستوگرافی، پاسخ شیء به تنش تابشی دینامیکی با فرکانس کم تولید شده توسط پرتو التراسونیک ضبط می‌شود. تابش دینامیکی در اثر مومنتوم موج گذرا به یک شیء یا محیط انتشار ایجاد می‌شود. در ویبروآکوستوگرافی، این تنش توسط دو پرتو التراسونیک مونوکروماتیک متمرکز با اندکی اختلاف فرکانس ایجاد می‌شود. در پاسخ، شیء قرار گرفته در ناحیه کانونی سیستم میدان آکوستیک ثانویه ایجاد می‌کند. این سیگنال‌های آکوستیک حاوی اطلاعاتی درباره دینامیک شیء می‌باشند که توسط هیدروفون ضبط می‌شوند. بر اساس تئوری، فشار سیگنال‌های آکوستیکی منتجه متناسب با بزرگی شکل مودها در نقطه کانونی پرتو التراسونیک می‌باشد. این تکنولوژی نوین می‌تواند در ارزیابی شکل مودهای ارتعاشی اشیاء کوچک و تصویربرداری صنعتی و پزشکی استفاده شود. در این مقاله به بیان اصول پایه ویبروآکوستوگرافی پرداخته شده و برخی از کاربردهای این روش تشریح شده است.

کلمات کلیدی: التراسونیک؛ ویبروآکوستوگرافی؛ تصویربرداری؛ نیروی تابشی.

۱. مقدمه

بطور سنتی، پزشکان از روش ساده لمس کردن برای تخمین مشخصات مکانیکی بافت استفاده می‌کنند و با اعمال نیروی استاتیکی به سطح بافت، بر اساس پاسخ بافت‌های زیر محل اعمال نیرو، تخمین اولیه‌ای از الاستیسیته بافت بدست می‌آورند. در صورتی که پاسخ بافت به نیروی اعمالی تفاوت زیادی از پاسخ بافت سالم به همان نیرو داشته باشد، پزشکان متوجه وجود بافت غیرعادی می‌شوند [۱-۳]. اگر بافت معیوب در لایه‌های پایینی و دور از سطح جسم قرار گرفته باشد، در این حالت روش لمس کردن کارایی خود را از دست می‌دهد. این مشکل همچنین می‌تواند در شرایطی ایجاد شود که اندازه بافت کوچکتر از آن باشد که بتوان آن را لمس کرد [۳].