

تصویربرداری فراصوتی آرایه فازی

مورد مطالعاتی: بازرسی جوش لوله‌های بویلر

نویسندگان:

مهرداد بکرانی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی قم

وحید حمیتی واقف

عضو هیئت علمی پژوهشگاه نیرو

انتشارات پژوهشگاه نیرو

۱۴۰۰

TA ۴۱۷۷

بکرانی، مهدی، ۱۳۵۸-

حمیتی واقف، وحید، ۱۳۶۰-

تصویربرداری فراصوتی آرایه فازی: مورد مطالعاتی: بازرسی جوش لوله‌های بویلر/ نویسندگان مهدی بکرانی، وحید حمیتی واقف؛ ویراستار ادبی: نازنین محمدی‌نام، تهران: پژوهشگاه نیرو، ۱۴۰۰.
۱۶۰ ص: مصور، جدول، نمودار

ISBN: ۹۷۸-۶۲۲-۹۸۰۰۱-۶-۴

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا

۱. آزمون ماورای صوتی. ۲. امواج ماورای صوت - کاربردهای صنعتی. ۳. Ultrasonic testing ۴.
Ultrasonic waves - Industrial applications

ردمندی دیویی: ۶۲۰/۱۱۲۷۴

شماره کتابشناسی ملی: ۸۵۰۷۶۸۶

www.ketab.ir

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۸۰۰۱-۶-۴

چاپ اول: پاییز ۱۴۰۰

قیمت: ۶۵۰,۰۰۰ ریال

تیراژ: ۲۰۰ نسخه

کلیه حقوق قانونی این اثر متعلق به پژوهشگاه نیرو است.

نشانی: تهران، شهرک غرب، انتهای بلوار شهید داحمان، پژوهشگاه نیرو، کدپستی: ۱۴۶۸۶۱۳۱۱۳

تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۱-۹

نمبر: ۸۸۰۷۸۲۹۶

وبگاه: www.nri.ac.ir

پست الکترونیک انتشارات: publications@nri.ac.ir

پیشگفتار

آزمون‌های غیرمخرب، بخش مهمی از فرایند ساخت و ارزیابی قطعات صنعتی است که در بسیاری از صنایع در سال‌های اخیر نقش بسزایی ایفا کرده است. به کارگیری این آزمون‌ها موجب صرفه‌جویی بسیار در هزینه‌ی فرایند بازرسی و تسریع راه‌اندازی و به کارگیری فرایندهای صنعتی می‌شود. کتاب حاضر به تشریح و شبیه‌سازی روش‌های تصویربرداری توسط آرایه‌های فازی فراصوتی در زمینه‌ی آزمون‌های غیرمخرب می‌پردازد. این کتاب حاصل چندین سال تجربه‌ی نگارندگان در مطالعه و تحقیق در خصوص روش‌های مختلف تصویربرداری فراصوتی و شبیه‌سازی و طراحی و ساخت دستگاه تصویربرداری فراصوتی با آرایه فازی در پژوهشگاه نیرو و با مشارکت سازنده‌ی نیروگاه شهید مفتاح همدان است. در این کتاب، مطالعات جامعی در ارتباط با روش‌های تصویربرداری فراصوتی ارائه می‌شود. با توجه به آنکه آرایه‌های فازی فراصوتی نقشی کلیدی در تصویرسازی دارند، به تفصیل موردبررسی قرار گرفته و مفاهیم مهم در ارتباط با آنها ذکر شده‌اند. همچنین انواع روش‌های روبش و تشکیل تصویر در این نوع تصویربرداری موردبررسی قرار گرفته است. در نهایت یکی از روش‌های مؤثر به صورت سخت‌افزاری پیاده‌سازی شده و بر روی لوله‌های واتروال بویلر نیروگاه شهید مفتاح همدان آزمایش شده و نتایج عملی آن در این کتاب منتشر شده است.

نویسندگان تلاش داشته‌اند تا بخش عمده‌ای از تجربیات فنی خود را در زمینه‌ی ساخت این تجهیزات در خدمت علاقه‌مندان قرار دهند و امید است در جهت تعالی فنی و صنعتی کشور مفید واقع شود.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۰	فهرست مطالب
۱۴	فهرست شکل ها
۲۰	فهرست جدول ها
۲۲	فصل اول: مبانی امواج فراصوت و تصویربرداری فراصوتی
۲۳	۱-۱ ویژگی های امواج فراصوت
۲۳	۱-۱-۱ تغییرات موج فراصوت در عبور از حداصل دو محیط
۲۴	۱-۱-۲ اغتشاشات موج در ناحیه نزدیک به مولد موج
۲۵	۱-۱-۳ واگرایی موج در میدان دور
۲۵	۲-۱ آشکارسازی عیوب با امواج فراصوت
۲۶	۳-۱ اصول تصویربرداری فراصوتی با کمک آرایه فازی
۲۷	۱-۳-۱ آرایه های فازی فراصوتی
۳۰	۲-۳-۱ مشخصه های پروپ آرایه فازی
۳۲	۳-۳-۱ مشخصه های پرتو در آرایه فازی فراصوتی
۳۷	۴-۳-۱ پردازش سیگنال های آرایه فازی
۳۹	۴-۱ انواع پروپ های آرایه فازی فراصوتی مخصوص بازرسی جوش
۴۲	فصل دوم: روش های تصویربرداری با آرایه های فازی فراصوتی
۴۲	مقدمه
۴۳	۱-۲ الگوهای روبش مکانیکی
۴۶	۲-۲ زوایای روبش فراصوتی

- ۲-۲-۱ روبش A ۴۶
- ۲-۲-۲ روبش نمای جانبی ۴۸
- ۲-۲-۳ روبش نمای بالایی ۴۸
- ۲-۲-۴ روبش نمای انتهایی ۴۹
- ۳-۲ روش‌های روبش جانبی مبتنی بر آرایه فازی خطی ۴۹
- ۳-۲-۱ روش تمرکز روزنه مصنوعی (SAFT) ۴۹
- ۳-۲-۲ روش روبش جانبی مسطح ۵۱
- ۳-۲-۳ روش روبش جانبی متمرکز ۵۳
- ۳-۲-۴ روبش قطاعی ۵۵
- ۳-۲-۵ روش تمرکز کامل (TLM) ۵۸
- ۴-۲ مقایسه روش‌های روبش جانبی ۶۰
- ۵-۲ بهبود تصویر با پردازش سیگنال‌های روبش A ۶۱
- ۵-۲-۱ آستانه‌گذاری ۶۲
- ۵-۲-۲ وزن‌دهی ۶۳
- فصل سوم: ارزیابی روش‌های تصویربرداری فراصوتی آرایه فازی به کمک شبیه‌سازی ۶۸
- مقدمه ۶۸
- ۳-۱ شبیه‌سازی سیگنال‌های روبش A ۶۸
- ۳-۱-۱ الگوی پرتوهای ارسالی ۶۹
- ۳-۱-۲ شکل موج سیگنال و نرخ نمونه‌برداری ۶۹
- ۳-۱-۳ محاسبه طول مسیر پرتو فراصوتی ۷۰
- ۳-۲ تأثیر طول موج سیگنال روبش A در تصویر فراصوتی ۷۳
- ۳-۳ تأثیر الگوی تشعشع عناصرها در تصویر فراصوتی ۷۹
- ۴-۳ مقایسه روش‌های روبش فراصوتی ۸۲
- ۴-۳-۱ شبیه‌سازی روش‌های روبش فراصوتی ۸۳