

موضوع :

ویژگی های روش PA/TOFD در مقایسه با روش معمولی التراسونیک و رادیوگرافی

بهار ۹۰

طوبتاک

شرکت مهندسين  
مشاور و بازرسي



## ویژگیهای روش PA/TOFD در مقایسه با روش معمولی رادیوگرافی

مزایای اصلی این روش در مقایسه با تکنیک رادیوگرافی عدم استفاده از تابش رادیواکتیو، سرعت بیشتر بازرسی و دسترسی آنی به نتایج باز رسی در حین اجرای بازرسی از طریق نرم افزار کامپیوتری است. مزیت مهم دیگر حساسیت بیشتر روش phased array در شناسایی عیوب نسبت به روش رادیوگرافی معمولی و حتی رادیوگرافی دیجیتال است.

## ویژگی های روش PA/TOFD در مقایسه با روش معمولی التراسونیک

اصل ترین مزیت این روش نسبت به تکنیک های معمولی التراسونیک افزایش حساسیت، پوشش و کاهش زمان انجام تست است. استفاده از اسکن الکترونیکی با سرعت بالای آن، و خاصیت چند کاره بودن پروب های آن می باشد که در صورت نیاز به تغییر پروب و یا کالیبراسیون مجدد در پروبهای معمولی، در این تکنیک نیازی به این دوباره کاریها نیست که خود این در بالابردن سرعت انجام کار موثر است.

دستگاه فراصوتی آرایه فازی قابل حمل از قابلیت کامپیوتری بالایی برخوردار بوده و می تواند به صورت دستی، نیمه خودکار و تمام خودکار کار کند. این نسل جدید از تجهیزات مزایای زیادی از روش آرایه فازی مانند سرعت، انعطاف پذیری، ذخیره اطلاعات، تصویربرداری، تکرار پذیری و حجم پایین و مزایای آزمون فراصوتی دستی مانند قابلیت حمل، تنظیمات ساده و قیمت نسبتا پایین را ارائه می نماید.

مهم ترین مزایای این تکنیک نسبت به روش معمولی التراسونیک و رادیوگرافی به شرح ذیل است:

- ۱- افزایش حساسیت، کاهش زمان انجام تست
- ۲- استفاده از اسکن الکترونیکی با سرعت بالای آن
- ۳- عدم نیاز به تعویض پروب و کالیبراسیون مجدد به دلیل استفاده از پروب های خاص
- ۴- ارائه تصویر زنده و منسجم از داخل قطعه و قابلیت اتصال تجهیزات این تکنیک به سیستم های پیشرفته الکترونیکی
- ۵- آزمایش های جوش در ضخامت های بالا ( جایگزین رادیو گرافی ) با سرعت بالا
- ۶- داشتن امکان اتوماتیک در تست جوش لوله و مخازن
- ۷- اجرای تکنیک TOFD با سیستم های phased array که آزمایش برای اندازه گیری عیوب با این روش بسیار دقیق تر از سایر روشهای التراسونیک است.
- ۸- ارائه گزارش مکتوب و تصویر عیوب که مشخصات عیوب را در طول و عرض و عمق نشان میدهد. امکان داشتن فیلم ویدئویی از انجام آزمایش
- ۹- قابلیت اجرای بازرسی با سرعت پیشینه در حد ۱۰۰ میلی متر در ثانیه
- ۱۰- استفاده از یک پروب برای کار در عمق های مختلف ( با ابزار متمرکز کردن الکترونیکی).
- ۱۱- تغییر زوایای تابش با یک پروب ( با ابزار شکست الکترونیکی).

- ۱۲- به دلیل انعطاف پذیری این روش با یک پروب آرایه فازی می توان اجزاء مختلف با طرح های متفاوت بازرسی را ارزیابی نمود.
- ۱۳- امکان بازرسی اشکال پیچیده
- ۱۴- امکان بازرسی با وجود قید و بندهای محیطی ( دما، فشار، تشعشع)
- ۱۵- امکان بازرسی در محیط های صنعتی سخت مثلا از نظر وجود ارتعاشات یا عوامل شیمیایی آلوده کننده.
- ۱۶- امکان استفاده از اندازه آرایه کوچک برای جاهایی که از نظر فضا محدودیت وجود دارد ( مثل توربین ها و دیسک ها).
- ۱۷- جایگزینی اجزاء مکانیکی با الکترونیکی باعث کاهش سایش و گسیختگی و افزایش اعتبار سیستم می شود.
- ۱۸- قابلیت اجرا برای اکثریت تجهیزات و مواد
- ۱۹- تحلیل و ارزیابی همراه با نمایش همزمان و نسبت خودکار اطلاعات
- ۲۰- تشخیص و اندازه دقیق نوع و ابعاد عیوب
- ۲۱- انجام آزمایش خطوط لوله از ۶ الی ۵۶ اینچ و مخازن با ضخامت ۱۲/۵۰ تا ۳۰۰ میلی متر ضخامت های کمتر از ۱۲/۵۰ میلی متر و اندازه لوله کمتر از ۶ اینچ با دستورالعمل ویژه قابل اجرا می باشد.
- ۲۲- حذف خطرات تشعشعات رادیواکتیو با جایگزینی بجای روش رادیوگرافی
- ۲۳- هزینه پایین این روش در ضخامتهای بالای ۲۰ میلی متر بجای رادیوگرافی
- ۲۴- مستند سازی آسان

#### کاربردها:

از این روش در تولید مواد اولیه و صنایع هسته ای، پتروشیمی، دفاعی، ساخت و تولید و هوافضا استفاده می شود. برخی از کاربردهای معمول فن آرایه فازی عبارتند از:

- ۱- بازرسی لوله، مخازن و خطوط لوله
- ۲- بازرسی مواد کامپوزیت و قطعات آهنگری شده
- ۳- بازرسی مواد جوشکاری شده و جوش های آستنیتی
- ۴- بازرسی قطعات پیچیده مثل توربین و نازل های راکتور
- ۵- بازرسی جوش لیزر
- ۶- شناسایی و اندازه گیری ترک خوری خوردگی تنشی در رتور توربین
- ۷- آزمون جوش لوله آستنیتی با قطر کم
- ۸- آزمون هنگام سرویس لوله برای ترک خوری خوردگی تنشی
- ۹- آزمون جوش لب به لب
- ۱۰- آزمون جوش T شکل سازه های پل
- ۱۱- شناسایی ترک خوری ناشی از هیدروژن
- ۱۲- شناسایی خوردگی فلانچ زیر واشر
- ۱۳- بازرسی نازل

استاندارد های مربوطه :

- ASME Code Case2235-4 Use of Ultrasonic in Lieu of Radiography: Section I and VIII, Division 1,2 November 30, 2001
- ASME 2541 2004-JAN-01 2541 Use of Manual Phased Array Ultrasonic Examination Section V SUPP 9
- ASME E 2491 2006-MAY-01  
Standard Guide for Evaluation performance Characteristics of Phased-Array Ultrasonic Examination Instruments and Systems.

