

در تمام آزمون های غیرمخرب موضوع کالیبراسیون و تنظیمات تجهیزات از اساسی ترین و مهمترین بخش های تست محسوب می گردد. در این میان آزمون اولتراسونیک یکی از متدهایی است که فرایند کالیبراسیون آن کمی پیچیده بنظر می رسد. در تمامی فرایندهای نظارت بر انجام آزمون، همکاران کارفرما و یا TPA مراحل مختلفی از جمله اخذ گواهی کالیبراسیون دستگاه، کنترل تنظیمات با استفاده از بلوک هم جنس قطعه کار و... را مد نظر قرار می دهند. در این چند پست قصد داریم کمی از کالیبراسون و انواع آن در آزمون اولتراسونیک صحبت کنیم. و در پست آخر چند نکته زیبا از استاندارد ASME SEC V جهت استفاده دوستان ارائه خواهد شد. امیدواریم مفید واقع گردد.

تنظیم یا کالیبراسیون (Calibration) :

یکی از فاکتورهای بسیار مهم در انواع آزمایش های اولتراسونیک، تنظیم دستگاه مطابق با مجموعه عواملی است که کارایی سیستم های الکترونیکی دستگاه، عملکرد پروبها، دقت عمل محورهای عمودی و افقی و همچنین توانایی آشکارسازی عیوب را مشخص نماید.

در بحث آزمایش اولتراسونیک به کلیه عملیاتی که برای اجرای چنین اهدافی انجام می گیرد، تنظیم گفته می شود.

۱- تنظیم های پایه (Basic Calibration) :

به تنظیم هایی گفته می شود که با انجام آن، کارایی سیستم ها و مدارهای الکترونیکی دستگاه اولتراسونیک مورد ارزیابی قرار می گیرند.

۳- تنظیم های دوره ای (Periodic Calibration) :

شامل تنظیم هایی می شود که دستگاه اولتراسونیک و پروبها، پس از هر دوره معین کارکرد، طبق استاندارد آزمایش مورد بازنگری و ارزیابی فنی قرار می گیرند.

۴- تنظیم های عادی (Normal Calibration) :

به تنظیم های قبل از هر آزمایش گفته می شود که محور افقی و عمودی صفحه تصویر دستگاه اولتراسونیک، طبق روش و مشخصات فنی آزمایش تنظیم می گردند.

۵- نمونه‌های تنظیم (Calibration Block) :

به قطعه‌ای جامد با شکلی منظم گفته می‌شود که دارای جنس، شکل هندسی و ابعاد معینی بوده و از آن برای تنظیم صفحه تصویر اولتراسونیک استفاده می‌گردد.

انواع نمونه های تنظیم:

الف - نمونه‌های استاندارد (Standard Test Block)

به نمونه تنظیمی گفته می‌شود که با ابعاد، شکل هندسی و جنس مشخصی طراحی شده و عیوب مصنوعی شناخته شده‌ای در آن تعبیه شده باشد. این نوع نمونه‌ها توسط مؤسسات معتبر و مطابق با نیازهای استانداردهای بین‌المللی طراحی و عرضه می‌گردند.

ب - نمونه مرجع (Reference Test Block):

به نمونه تنظیمی گفته می‌شود که با ابعاد معین، همجنس و کاملاً مشابه با قطعات مورد آزمایش ساخته شود و عیوب ساختگی مانند سوراخ و یا شیار، مطابق استاندارد پذیرش عیوب در آن ایجاد شده باشد.

معرفی نمونه‌های استاندارد:

با نتیجه‌گیری از تعاریف فوق در می‌یابیم که قبل از هر آزمایش، تجهیزات اولتراسونیک و کلیه پروب‌های مربوط به هر آزمایش باید با استفاده از نمونه‌های استاندارد و مرجع تنظیم گردند (نکته قابل توجه اینکه در ASME SEC V چنانچه نوع تجهیزات، نوع و فرکانس و ابعاد پراب تغییر پیدا کند باید دستورالعمل تست مجدداً بررسی و تأیید گردد) به دلیل اهمیت نمونه‌های تنظیم، آشنایی و شناخت کاربردی هر کدام از ضروریات اصلی برای آزمایش‌های اولتراسونیک محسوب می‌گردد. اما با توجه به اینکه نمونه‌های مرجع از تنوع گسترده‌ای برخوردار بوده و مطابق روش آزمایش و متناسب با شکل هندسی قطعات مورد آزمایش ساخته می‌شوند، قابل بحث در این بخش نمی‌باشند. لذا فقط به معرفی نمونه‌هایی خواهیم پرداخت که با عنوان نمونه‌های قابل تنظیم استاندارد (standard test block) شناخته می‌شوند.

نمونه های استاندارد

روش های کاربرد آزمایش اولتراسونیک در استانداردهای مختلف به تناسب موضوع آزمایش و شرایط کار متفاوت تعریف می گردد و هر استاندارد، در بخش کنترل کیفیت و آزمایش اولتراسونیک، به نوع خاصی از نمونه های تنظیم و روش استفاده از آن اشاره می کند.

لذا در ادامه، ابتدا استانداردهای مرجع و سپس انواع نمونه های استاندارد معرفی و شرح داده می شوند.

استانداردهای مرجع:

استانداردهایی که در زیر نام برده می شوند بعنوان شاخص ترین منابع مرجع برای کنترل کیفیت محصولات مطرح هستند و انواع نمونه های تنظیم بر اساس همین استانداردها معرفی می گردند.

۱ - ASME & ASTM - Calibration Blocks :

ASME, (American Society of Mechanical Engineers)

ASTM, (American Society for Testing and Materials)

۲ - AWS, Calibration Blocks :

AWS, (American Welding Society)

۳ - ISO, IIW , IOW , BSI & ESI - Calibration Blocks :

ISO , (International Organization for Standardization)

IIW, (International Institute of Welding)

IOW, (Institute of Welding)

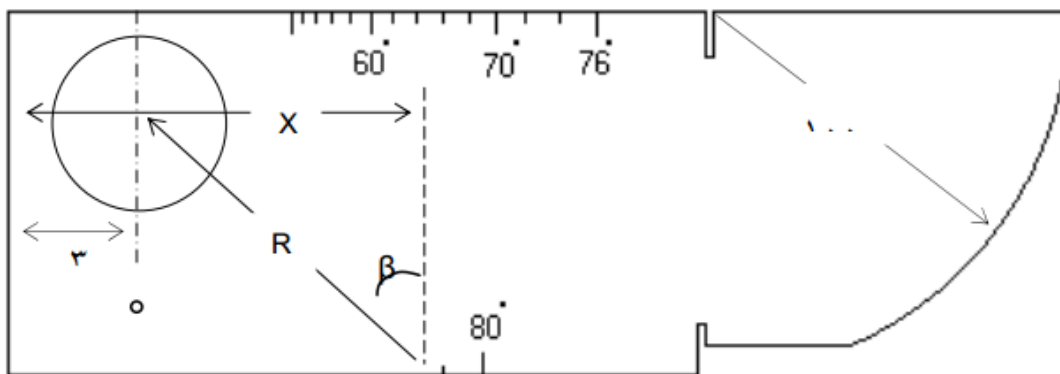
BSI, (British Standard Institution)

ESI, (Electricity Supply Industry)

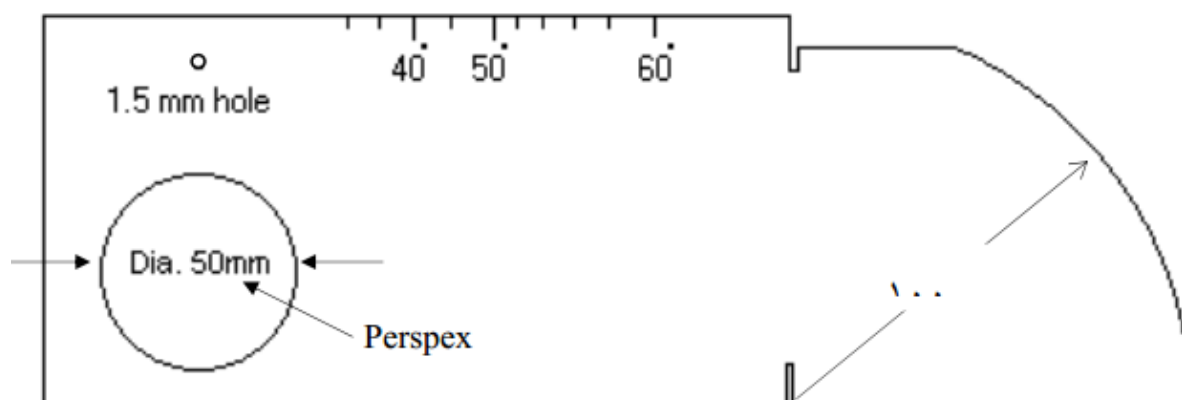
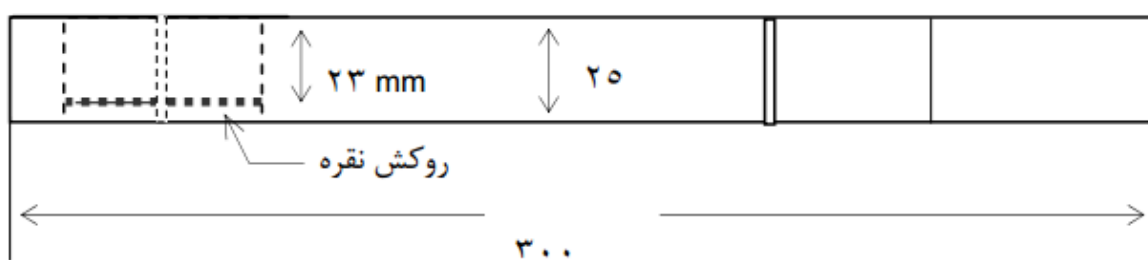
۱- نمونه تنظیم V_1 -IIW :

نمونه استاندارد V_1 توسط انستیتوی بین المللی جوش طراحی شده و با همین نام در بیشتر استاندارد ها شناخته می شود. با این نمونه که مورد پذیرش اغلب استانداردها می باشد، تنظیم های زیر انجام می گیرد:

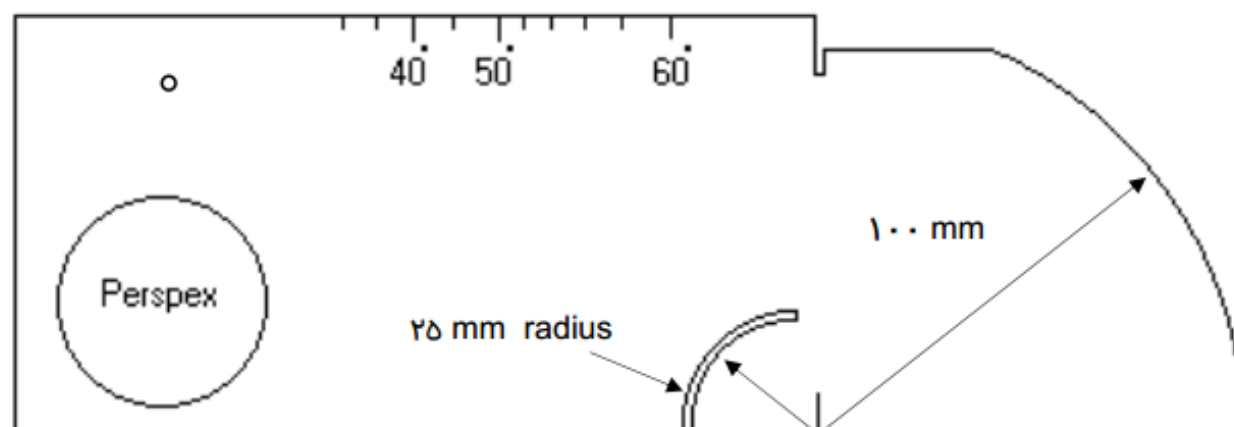
- ۱- تنظیم محور افقی برای ضخامت سنجی، با ضخامت های ۲۵، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی متر
- ۲- تعیین توانایی نفوذ پروب های صفر درجه (با استوانه پرس پکسی)
- ۳- تعیین توانایی آمپلی فایر با سوراخ ۱.۵ میلی متر
- ۴- تعیین محدوده حوزه کور و توانایی تفکیک سازی پروب های صفر درجه
- ۵- تنظیم محور افقی با پروب صفر درجه برای امواج زاویه ای
- ۶- تعیین مرکز انتشار امواج و تنظیم محور افقی برای پروب های زاویه ای
- ۷- تعیین زاویه واقعی پروب های زاویه ای و اندازه گیری زاویه پروب هایی که زاویه اسمی آنها نامعلوم می باشد



نمونه V_1



دو نمای دیگر نمونه V۱

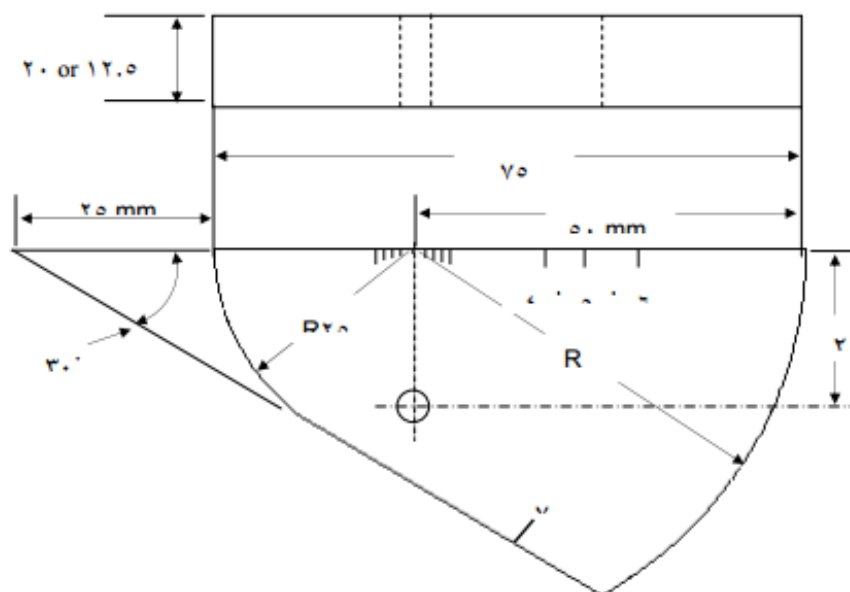


نمونه استاندارد V۱ با دو قوس ۲۵ و ۱۰۰ میلی متر

۲- نمونه تنظیم V۲ - IIW :

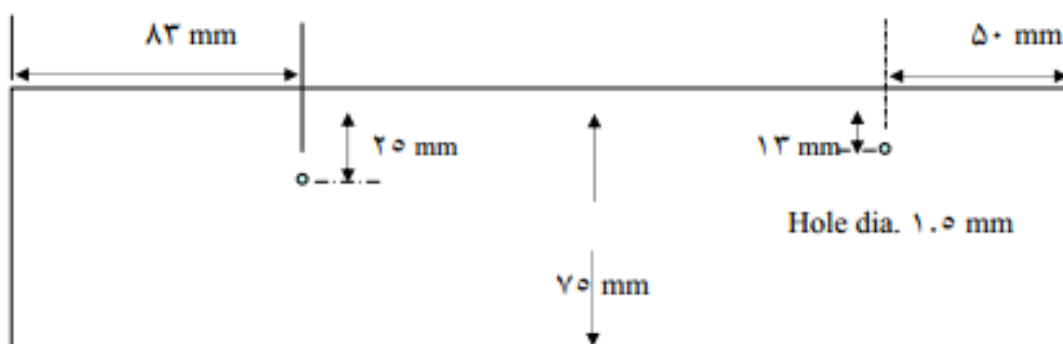
این نمونه نیز با دارا بودن بعضی از ویژگی های نمونه V۱ در اندازه کوچک و سبک توسط انستیتوی بین المللی جوش طراحی شده است و به دلیل کوچکی، مناسبترین نمونه برای اغلب تنظیم ها در کارهای بیابانی محسوب می شود.

در شکل زیر یک نمونه IIW - V۲ مشاهده می گردد. این نوع نمونه در دو ضخامت ۱۲.۵ و ۲۰ میلی متر (ضخامت) با سوراخ های تنظیم حساسیت ۱.۵ و یا ۵ میلی متری ساخته می شوند. استاندارد BSI-۲۷۰۴ این نمونه را با نام A۴ معرفی می کند.

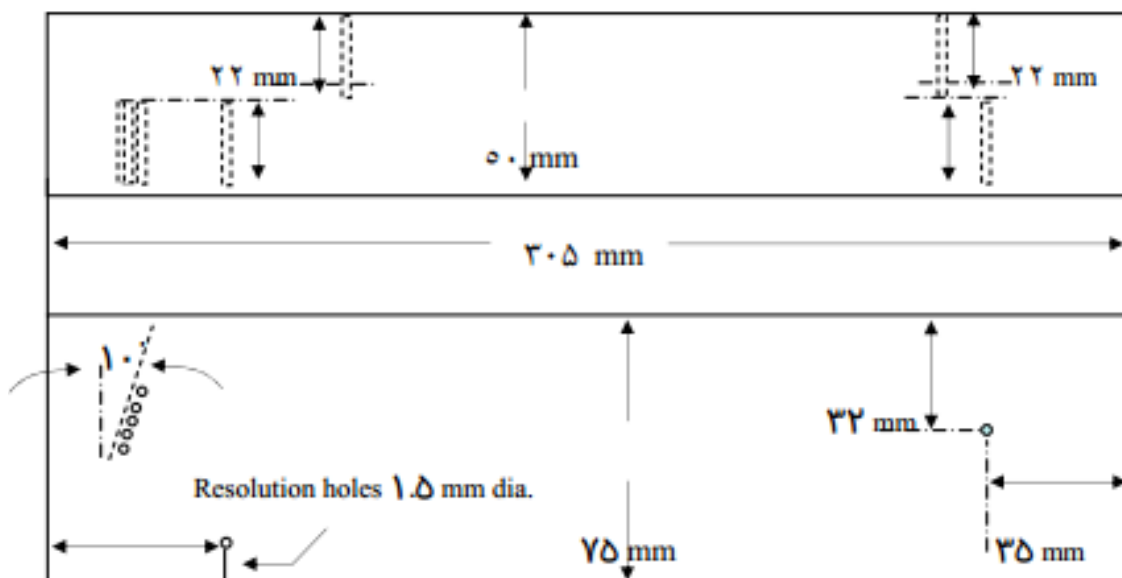


۳- نمونه ی تنظیم (I.O.W-A۵) BSI- A۵ :

اگر بخواهیم تنظیم های اساسی، متنوع و حساس را با دقت کافی انجام دهیم، با این نمونه بهترین نتایج بدست خواهد آمد. از این نمونه برای تنظیم درجه حساسیت آزمایش، تعیین حد تفکیک سازی عیوب، تنظیم محور عمودی (دامنه) به نسبت فاصله، رسم طیف امواج و موارد متعدد دیگری استفاده می گردد. در شکل زیر سه نمای این نوع نمونه مشاهده می گردد. در استاندارد ESI با نام BCB/N, A5 (Beam Calibration Block) شناخته می شود.



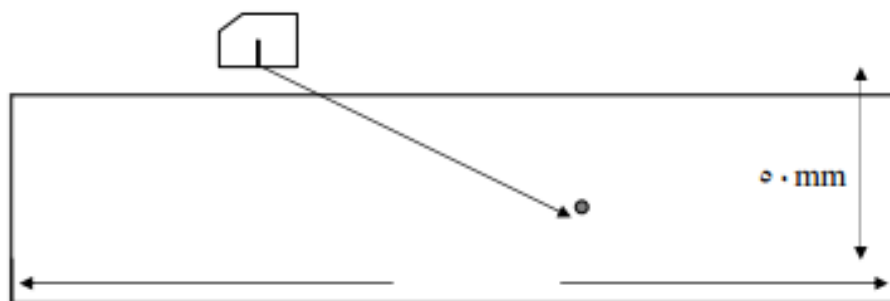
نمای روبروی نمونه A5



نمای از بالا و پشت نمونه A5

۴- نمونه های تنظیم A۵, Blank Type B :

این نمونه به لحاظ ابعادی مشابه نمونه A۵ است که توسط ESI طراحی شده و در آن فقط یک سوراخ به قطر ۱.۵ میلی متر تعبیه گردیده است. از این نمونه برای تنظیم درجه حساسیت به نسبت طول برد زیاد امواج عرضی (Long Beam Path) استفاده میگردد نمونه تنظیم A۵, Blank Type C نیز تقریباً مشابه با این نمونه استاندارد می باشد



۵- نمونه تنظیم ESI, ۵۰ RAD Block :

این نمونه برای مقایسه شکل پالس های صفحه تصویر با پروب زاویه ای طراحی شده است. با این نمونه تغییرات پالس های انعکاسی نیم و یک گام از زاویه قائم با پالس انعکاسی برخورد با قوس ۵۰ میلی متری مورد مقایسه قرار می گیرند

