

استاندارد انجمنی اس ۴-۲ ۱۳۹۲ چاپ اول
IWNT S4.2:2014 1st Edition

اجرای آزمایش تورق به صورت
دستی بر روی ورق ها، تختال ها
وسایر محصولات تخت

**Manual lamination test
for plates, slabs and
other flat products**

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

موسسه مرجع ملی در زمینه جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب

**Iranian Institute of Welding and
Nondestructive tests**
National welding & NDT authority in IRAN



انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

دفتر مرکزی: ایران- تهران - خیابان کریم خان زند- نبش خیابان آبان شمالی- ساختمان علامه طباطبائی- طبقه دوم- واحد شماره ۲۲۷- انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

تلفن: ۸۸۹۳۱۷۸۳ (۰۲۱)

دورنگار: ۸۱۰۳۲۲۲۷ (۰۲۱)

رایانامه: info@iwnt.com

وب گاه: www.iwnt.com

Iranian Institute of Welding and Nondestructive Tests

Central Office: No.227-Allame Tabatabaei Building- corner of Aban Shomali Ave., Karim Khan Zand St.-Tehran, Iran

Tel: +98 (21) 88931783

Fax: +98 (21) 81032227

Email: info@iwnt.com

Website: www.iwnt.com

حامی نشر استاندارد انجمنی : شرکت ایمن پرتو

به نام خدا

آشنایی با انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران اولین و با سابقه ترین انجمن علمی در زمینه تکنولوژی جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب در سال ۱۳۵۸ فعالیت خود را آغاز نمود سپس در سال ۱۳۷۱ با اساسنامه ای تحت نظارت وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به شماره ۷۴۳۸ به ثبت رسید.

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران به موجب اختیارات واگذار شده از طرف کمیسیون انجمن های علمی کشور وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به عنوان موسسه مرجع ملی در زمینه تکنولوژی جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب وظیفه فعالیت به عنوان انجمن علمی کشور را به عهده دارد. اهداف این انجمن به شرح زیر می باشد :

- انجام تحقیقات در امور جوشکاری و آزمایشهای غیر مخرب ایران
- کسب اطلاعات از آخرین پیشرفت های فنی در سطح جهان و کمک در رفع مشکلات فنی موسسات دولتی و خصوصی
- انتشار نشریه تخصصی
- کوشش در بالا بردن آگاهی فنی و حرفه ای و معرفی و انتشار کتاب
- برگزاری نمایشگاهها یا مسابقات فنی
- تشکیل کلاسهای آموزشی
- صدور گواهی برای افراد و سازمان ها
- برگزاری همایش های علمی
- تدوین استانداردهای ملی و انجمنی و کارخانه ای

به منظور اعتلای فرهنگ استاندارد، در تاریخ ۱۳۸۵/۰۵/۰۷ این انجمن اقدام به تشکیل کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت نمود و اولین جلسه رسمی کمیته استاندارد انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران در تاریخ ۱۳۸۵/۵/۱۴ در شهر اصفهان تشکیل و کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران به صورت رسمی فعالیت خود را آغاز نمود. این کمیته با عقد تفاهم نامه همکاری در زمینه تدوین استاندارد با موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران که در تاریخ ۱۳۸۵/۰۷/۳۰ به امضاء مدیر کل دفتر امور تدوین استاندارد و رئیس انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب ایران رسیدو برگزاری جلسات متعدد و منظم (۳۰ جلسه اصلی و ۴۰ جلسه تخصصی) و همچنین حضور فعالانه کمیته در تدوین استانداردهای بین المللی در قالب کمیته های متناظر با ایزو و کمک به فعال سازی کمیته های TC 67 ، TC 17 ، TC 44 ، TC 135 نقش برجسته ای در اشاعه فرهنگ استاندارد ایفا کرده است . در حال حاضر این کمیته با هدف اصلی استانداردسازی و رفع نیازهای صنعتی صنایع کوچک و بزرگ کشور اقدام به تدوین استاندارد انجمنی در حوزه های جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب نموده است . تدوین این استانداردها در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان انجمن، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای انجمنی پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته تخصصی مرتبط با آن موضوع طرح و در صورت تصویب در هیئت مدیره انجمن به عنوان استاندارد انجمنی چاپ و منتشر می شود.

کمیسیون فنی تدوین استاندارد انجمنی
اجرای آزمایش تورق به صورت دستی بر روی ورق ها، تختال ها و سایر محصولات تخت
(چاپ اول)

رئیس:

ادب آوازه، عبدالوهاب
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

سمت و/یا نمایندگی

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

دبیر:

عسگری، آرزو
(کارشناس مهندسی متالورژی)

شرکت ایمن پرتو

اعضاء:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسماعیلی جبلی، نجمه
(کارشناسی مهندسی نیروگاه)

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

پوری رحیم، حسین
(کارشناس ارشد مهندسی متالورژی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان اصفهان

ثابت، حامد
(دکتری مهندسی متالورژی)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

تازیکه، حمید
(کارشناس ارشد مهندسی متالورژی)

شرکت فرایند کنترل

حشمت دهکردی، ابراهیم
(دکتری مهندسی متالورژی)

سازمان انرژی اتمی ایران

دهملائی، رضا
(دکتری مهندسی متالورژی)

دانشگاه شهید چمران اهواز

شمعانیان اصفهانی، مرتضی
(دکتری مهندسی متالورژی)

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

کثیری، مسعود
(دکتری مهندسی متالورژی)

شرکت مهندسیین مشاور آزمون فولاد

نادر اصلی، مازیار
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ۷ | پیش گفتار |
| ۸ | ۱ هدف و دامنه کاربرد |
| ۸ | ۲ مراجع الزامی |
| ۸ | ۳ ویژگی های آزمونگر |
| ۹ | ۴ روش اجرا |
| ۱۰ | ۵ معیار پذیرش |
| ۱۰ | ۶ گزارش آزمایش |
| ۱۱ | پیوست (الف) نمونه گزارش آزمایش |
| ۱۲ | پیوست ب راهنمای آماده سازی استعلام های فنی |

پیش گفتار

استاندارد " اجرای آزمایش تورق به صورت دستی بر روی ورق ها، تختال هاو سایر محصولات تخت " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب ایران تهیه و تدوین شده است و در جلسه هیات مدیره انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب ایران مورخ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد جایگاه علمی انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب ایران به عنوان موسسه مرجع ملی در زمینه فناوری جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب در ایران، به عنوان استاندارد انجمنی منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استانداردهای انجمن جوشکاری در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای انجمنی استفاده کرد .

منابع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

- ASTM A435/A435M-90 (Reapproved 2001)- Standard Specification For Straight-Beam Ultrasonic Examination Of Steel Plates
- ASTM A578/A578M-96 (Reapproved 2001)- Standard Specification For Straight-Beam Ultrasonic Examination Of Plain And Clad Steel Plates For Special Applications
- ASTM A898/A898M-91 (Reapproved 2001)- Standard Specification For Straight Beam Ultrasonic Examination Of Rolled Steel Structural Shapes
- BS EN 10160: 1999- Ultrasonic Testing Of Steel Flat Product Of Thickness Equal Or Greater Than 6 Mm (Reflection Method)
- BS 5996: 1980- Methods For Ultrasonic Testing And Specifying Quality Grades Of Ferritic Steel Plate

اجرای آزمایش تورق به صورت دستی بر روی ورق ها، تختال ها و سایر محصولات تخت

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، یکسان سازی روش انجام آزمایش تورق و جلوگیری از تفسیرهای سلیقه ای از استانداردهای موجود است. در این استاندارد نحوه آماده سازی ورق، مناطق انجام آزمایش و تجهیزات مورد استفاده به صورت کامل بیان شده اند. این استاندارد برای بررسی ورق های مورد استفاده در ساخت لوله، دیگ بخار، پاتیل، مخزن و سازه های فلزی قابل استفاده می باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. به این ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی با بیان تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد نیست. در مورد مدارکی که بدون بیان تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است.

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸۶ (سال ۱۳۸۶): آزمایش غیرمخرب جوش ها- آزمون فراصوتی اتصالات جوشکاری

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸۷ (سال ۱۳۸۶): آزمایش غیرمخرب جوش ها- آزمون فراصوتی - توصیف نشانه های جوش ها

۳ ویژگی های آزمونگر

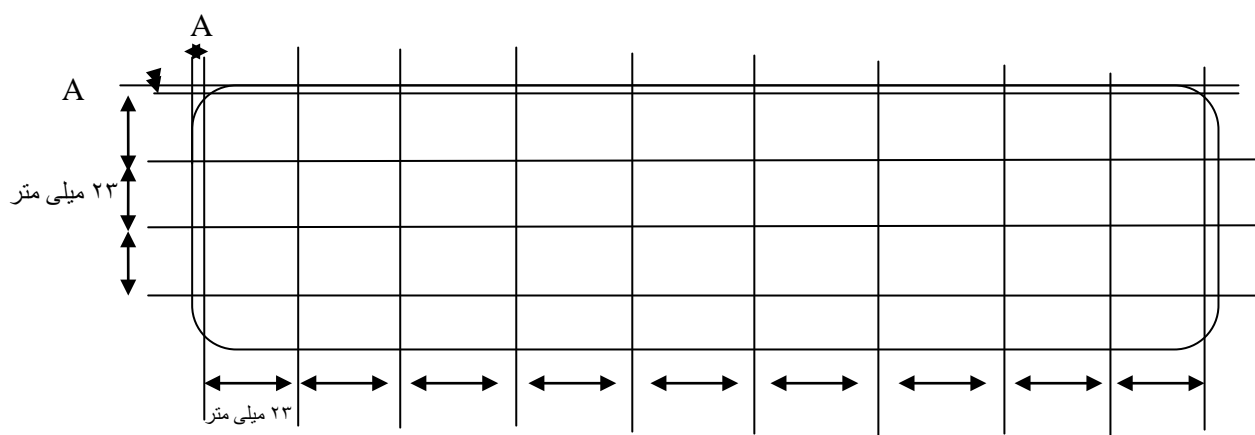
نفر مسئول آماده سازی ابزار آزمایش و ورق، باید دست کم دارای گواهینامه سطح ۱ آزمایش فراصوتی از انجمن آزمایش های غیرمخرب آمریکا (ASNT) یا معادل آن باشد.

نفر مسئول تفسیر نتایج و ارائه گزارش باید دست کم دارای گواهینامه سطح ۲ آزمایش فراصوتی از انجمن آزمایش های غیرمخرب آمریکا (ASNT) یا معادل آن باشد.

گواهینامه پایان دوره آموزشی آزمایش فراصوتی از سازمان فنی و حرفه ای ایران نیز به جای مدرک سطح ۲ انجمن آزمایش های غیرمخرب آمریکا (ASNT) قابل پذیرش می باشد.

۴ روش اجرا

نخست سطح نمونه را به حد مناسب و به گونه ای که تماس بین پراب و سطح آن به خوبی برقرار شود تمیزکاری کنید. برای انجام این آزمایش از یک دستگاه آزمایش فراصوتی پالس-اکو با پراب نرمال یا T/R و بسامد ۱ تا ۵ مگاهرتز (ترجیحا ۲/۲۵ مگاهرتز برای روش دستی) و قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر استفاده کنید. پراب نرمال برای ضخامت های بیش از ۱۰ میلی متر و پراب T/R برای ضخامت های بین ۶ تا ۱۰ میلی متر به کار می رود. آزمایش باید بر روی سطح پهن ورق صورت گیرد. برای ارزیابی نشانه ها ممکن است نیاز به انجام آزمایش از دو سطح مقابل به هم وجود داشته باشد. ابتدا سطح ورق را بر اساس شکل شماتیک شماره (۱) خط کشی کنید. بر روی خطوط یک لایه جفت ساز^۱ مناسب اعمال نمایید. سطح حساسیت دستگاه را به گونه ای تنظیم کنید که نخستین پیک رسیده از سطح مقابل ورق، ارتفاعی برابر ۸۰ درصد صفحه را داشته باشد. به منظور ارزیابی نشانه ها از روش افت ۶ دسی بلی^۲ استفاده کنید. پس از دریافت نشانه، محل عیب باید تا فاصله ۲۳ میلی متر از هر طرف به صورت کامل روبش شود. میزان همپوشانی دو خط روبش مجاور باید دست کم ۱۰٪ باشد.



شکل (۱) نحوه خط کشی نمونه مورد آزمایش تورق

از لبه ها با عرض A را به طور کامل روبش نمایید (A از جدول شماره ۱ برداشت شود). پس از آن از مرز لبه A ورق را به سمت داخل به عرض ۲۳ میلی متر، خط کشی کنید. روی خطوط طولی و عرضی را به طور کامل روبش نمایید. هر نوع ناپیوستگی که پیک بلند تر از ۵۰٪ ارتفاع صفحه داد باید گزارش شود.

جدول شماره (۱) تعیین عرض روبش کامل لبه ها در ورق ها

| پهنای A (میلیمتر) | ضخامت ورق (میلیمتر) |
|-------------------|---------------------|
| 50 | $6 < t < 50$ |
| 75 | $50 \leq t < 100$ |
| 100 | $100 \leq t < 200$ |

^۱ couplant

^۲ رجوع شود به استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸۷- روش واسنجی و اجرا بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸۶

۵ معیار پذیرش

در این استاندارد، سطح C معرف بالاترین کیفیت و سطح A معرف پایین ترین سطح کیفیت می باشند.

| معدال | تعریف عیب | سطح | ردیف |
|-------------------|---|-----|------|
| ASTM A578/Grade A | هر نوع ناپیوستگی با طول بیش از ۷۵ میلیمتر یا ۱/۲ ضخامت ورق (هر کدام که کمتر باشد) | A | ۱ |
| ASTM A578/Grade B | دو یا چند ناپیوستگی با فاصله مساوی یا کوچکتر از طول ناپیوستگی کوچکتر که مجموع طول آنها بیش از ۷۵ میلی متر یا ۱/۲ ضخامت ورق (هر کدام کمتر است) | B | ۲ |
| ASTM A578/Grade C | هر نوع ناپیوستگی به صورت تک یا گروهی که مجموع طول بیش از ۲۵ میلی متر داشته باشند | C | ۳ |

یادآوری (۱): چنانچه فاصله بین دو ناپیوستگی، مساوی یا کوچکتر از طول عیب کوچکتر باشد، هر دو عیب را باید به صورت جمعی معادل یک عیب با طول و سطح مقطع مجموع آنها در نظر گرفت.

یادآوری (۲): چنانچه کارفرما سطح پذیرش ورق را اعلام نکند، آزمایشها باید بر اساس سطح B صورت گیرد.

۶ گزارش آزمایش

نتایج انجام آزمایش تورق باید در قالب یک گزارش که دست کم موارد ذیل را شامل می شود، تدوین گردد.

الف) روش اجرا

ب) اطلاعات مربوط به ورق (شامل: گرید، شماره مشخصه، شرایط سطحی، ابعاد و ...)

پ) اطلاعات مربوط به پراب (نوع، ابعاد، بسامد)

ت) مشخصات دستگاه فراصوتی

ث) شرایط اجرا (نوع جفت ساز، روبش، روش واسنجی، مشخصات تنظیم دستگاه)

ج) نتیجه انجام آزمایش

چ) موارد توافق با مشتری

ح) تاریخ

خ) نام و امضاء آزمونگر

د) نام و مهر شرکت مجری آزمایش

پیوست الف
نمونه گزارش آزمایش

نمونه گزارش آزمایش تورق

| | | | | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|---|--|--------------|--|
| نمونه گزارش آزمایش تورق | | | | | | | |
| نام کارفرما: | | نام پیمانکار: | | کد/دستورالعمل انجام آزمایش: | | معیار پذیرش: | |
| شماره رول: | | نوع محصول: | | جنس: | | ابعاد: | |
| نوع و شماره سریال ابزار: | | نوع و شماره سریال پراب: | | نوع ماده جفت ساز: | | روش واسنجی: | |
| عدد A: | | تعداد خطوط تست شده در راستای نورد (L): | | تعداد خطوط تست شده عمود بر راستای نورد (W): | | | |
| نتیجه | | نایبوستگی | | | | قبول | |
| | | مختصات نقطه شروع | | مختصات نقطه پایان | | | |
| رد | | مساحت | | مختصات نقطه شروع | | طول خط | |
| | | | | | | شماره خط | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| نقشه | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| نام و امضاء آزمونگر: | | | | نام و مهر آزمایشگاه: | | | |
| تاریخ: | | | | تاریخ: | | | |

پیوست ب راهنمای آماده سازی استعلام های فنی

مقدمه

کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران به درخواست های مکتوب در زمینه تفسیر استاندارد های انجمنی رسیدگی خواهد کرد .

قالب استعلام های فنی

استعلام های فنی باید مربوط به تفسیر استاندارد و یا ملاحظات بازرنگری استاندارد بر مبنای اطلاعات جدید و تکنولوژی باشند .

درخواست های مکتوب باید شامل موارد زیر باشند :

الف - نام و شماره استاندارد و ویرایش آن

نام و شماره استاندارد به همراه شماره ویرایش آن باید به صورت کامل ذکر شود . همچنین سال ویرایش استاندارد نیز قید شود .

ب - هدف و دامنه کاربرد

هدف و دامنه کاربرد استعلام باید محدود به یک موضوع و یا گروهی از موضوعات نزدیک به هم باشد . استعلام های فنی که به دو یا چند موضوع غیر وابسته پرداخته اند، برگشت داده خواهند شد .

پ - بخش پیش زمینه

استعلام فنی باید با یک بخش پیش زمینه که هدف از استعلام را تشریح می کند شروع شود. در این بخش باید به طور مختصر، اطلاعات مورد نیاز جهت درک کامل استعلام فراهم شود و باید نام استاندارد ، شماره بازرنگری، پاراگراف، شکل ها و جدول های مورد نظر ذکر گردد .

ت - بخش اصلی استعلام

سوال فنی در بخش اصلی استعلام مطرح می شود. سوال باید فشرده، دقیق و به صورتی مطرح شود که از نظر فنی و املائی درست باشد.

اگر استعلام کننده معتقد به بازرنگری استاندارد مورد نظر است باید توصیه هایش را ارائه دهد. متن استعلام باید تایپ شده و با به صورت خوانا دست نویس شده باشد. استعلام کننده باید اسم و آدرسش را در اختیار بگذارد .

شماره عضویت انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب بایستی در فرم درخواست نوشته شود .

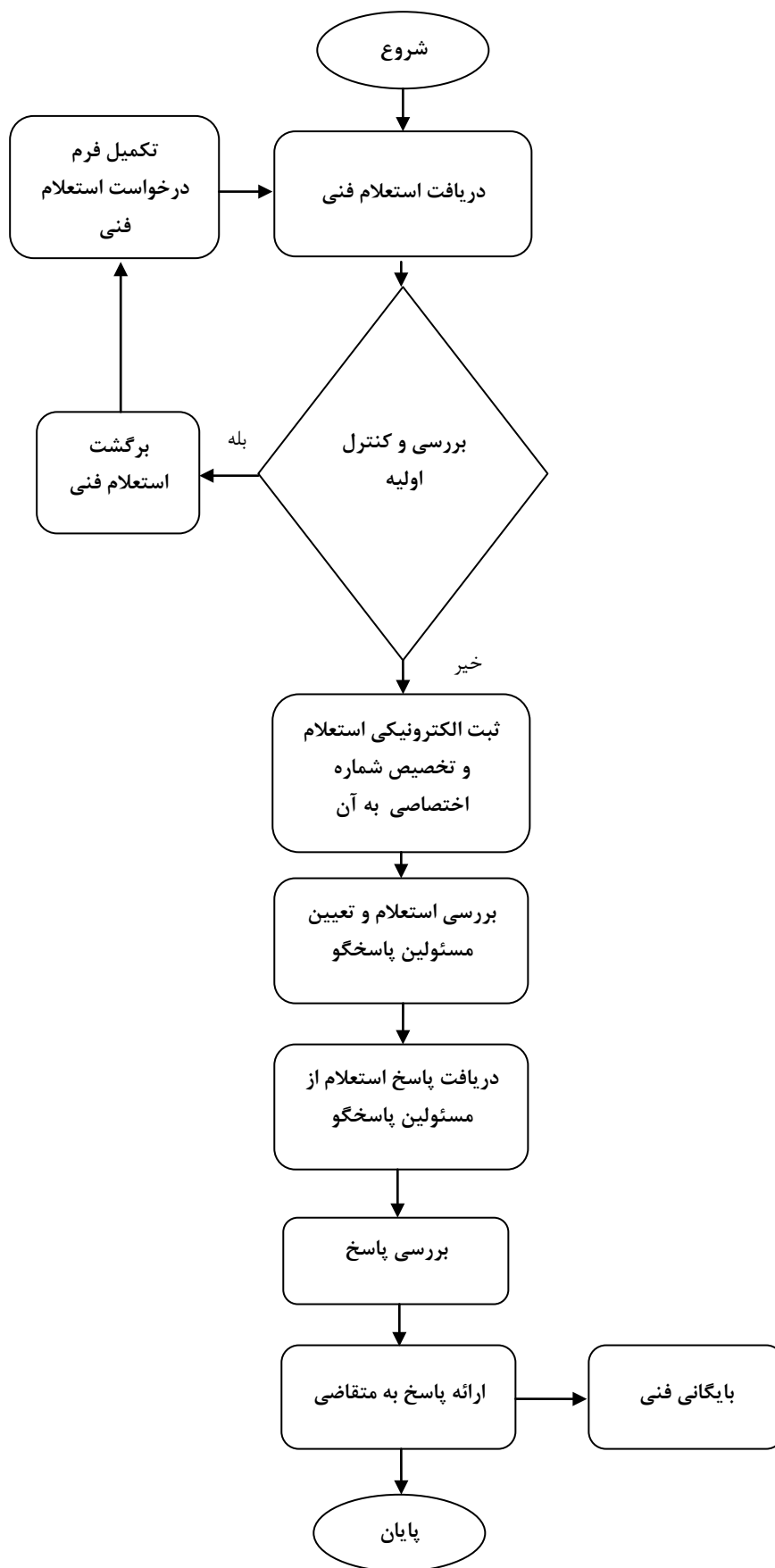
بررسی و پاسخ استعلام های فنی

استعلام های دریافتی باید در کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران عنوان شده و رسیدگی شود. پاسخ استعلام باید شفاف و تا حد ممکن به صورت بله یا خیر باشد. فرمت استعلام در ادامه ارائه شده است .

فرم ب-۱

| | |
|---|-------------------------------|
| <p>درخواست استعلام فنی از انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران</p> | |
| <p>نام و شماره استاندارد و ویرایش آن :</p> | |
| <p>هدف و دامنه کاربرد :</p> | |
| <p>بخش پیش زمینه :</p> | |
| <p>بخش اصلی :</p> | |
| <p>مشخصات استعلام کننده</p> | |
| <p>نام و نام خانوادگی :</p> | <p>شماره عضویت در انجمن :</p> |
| <p>نام سازمان مربوطه :</p> | <p>سمت:</p> |
| <p>تلفن ثابت :</p> | <p>فکس:</p> |
| <p>پست الکترونیک :</p> | <p>تلفن همراه:</p> |
| <p>تاریخ درخواست:</p> | <p>مهر/امضاء:</p> |
| <p>این قسمت توسط کمیته استاندارد و سیستم های کیفیت انجمن تکمیل می گردد.</p> | |
| <p>تاریخ دریافت :</p> <p>شماره ثبت :</p> <p>تاریخ ارسال پاسخ:</p> | <p>←</p> |

شکل ب- ۱
 روند نمای پاسخگوئی به استعلام های فنی



**نحوه شماره گذاری استانداردهای
انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران**

| موضوعات اصلی در حوزه جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب | شماره استاندارد |
|---|------------------|
| - آموزش | IWNT S1. |
| - آزمایش، تأییدصلاحیت و گواهی کارکنان اجرایی و بازرسی | IWNT S2. |
| - WPS & PQR | IWNT S3. |
| - آزمایش غیرمخرب | IWNT S4. |
| - آزمایش مخرب | IWNT S5. |
| - تضمین کیفیت | IWNT S6. |
| - کنترل کیفیت | IWNT S7. |
| - مواد مصرفی جوشکاری | IWNT S8. |
| - راهنمای فرایندهای جوشکاری و لحیمکاری | IWNT S9. |
| - راهنماهای جوشکاری مواد | IWNT S10. |
| - راهنماهای جوشکاری سازه ها و تجهیزات | IWNT S11. |
| - پیش گرمایش و عملیات حرارتی پس از جوشکاری | IWNT S12. |
| - متالورژی | IWNT S13. |
| - تعمیرات | IWNT S14. |
| - روکشکاری و سختکاری | IWNT S15. |
| - جوشکاری زیر آب | IWNT S16. |
| - تعاریف و اصطلاحات | IWNT S17. |
| - نمادهای جوشکاری و لحیم کاری | IWNT S18. |
| - تجهیزات و لوازم جوشکاری | IWNT S19. |
| - طراحی | IWNT S20. |
| - اقتصاد در جوشکاری و فرایندهای وابسته | IWNT S21. |
| - برشکاری و شیارزنی | IWNT S22. |
| - ایمنی و سلامتی | IWNT S23. |

برای کسب اطلاعات بیشتر به دستورالعمل شماره گذاری استانداردهای انجمنی موجود بر روی پایگاه اینترنتی انجمن به نشانی www.iwnt.com مراجعه نمایید.