



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

استاندارد ملی ایران

ISIRI

۸۱۰۳-۲

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

۸۱

چاپ اول

1st.edition Standards and Industrial Rese

فولاد برای تسلیح و پیش تنیدن بتن-روشهای

آزمون - قسمت دوم: شبکه جوش شده

Steel for the reinforcement and prestressing

Of concrete -Test methods

Part 2: Welded fabric

Institute of

«بسمه تعالیٰ»

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحبنظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع واعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود. پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندي آنرا اجباری نماید. همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینکونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبهای و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد .

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی
، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳

دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی :
۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج : ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸ ?

تلفن مؤسسه در تهران ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار : کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳ تهران: ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳ دورنگار

پخش فروش - تلفن : ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار : ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵

پیام نگار : Standard @ isiri.or.ir ≈

بهای ۱۷۵۰ ریال ↙

 **Headquater:** Institute of Standards and Industrial Research of IRAN

? **P .O . BOX :** ۳۱۵۸۵-۱۶۳ Karaj - IRAN

? **Central office :** Southern corner of Vanak square , Tehran

? **P .O . BOX :** ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ Tehran - IRAN

? **Tel .(Karaj):** ۰۰۹۸ ۰۲۶۱ ۰۲۸۰۶۰۳۱-۸

? **Tel .(Tehran):** ۰۰۹۸ ۰۲۱ ۸۸۷۹۴۶۱-۵

? **Fax (Karaj):** ۰۰۹۸ ۰۲۶۱ ۰۲۸۰۸۱۱۴

? **Fax (Tehran):** ۰۰۹۸ ۰۲۱ ۸۸۸۷۰۸۰ , ۸۸۸۷۱۰۳

 **Email :** Standard @ isiri . or . ir

↖ **Price :** ۱۷۵۰ RLS

کمیسیون استاندارد فولاد برای تسلیح و پیش تنبیدن بتن روشهای آزمون قسمت دوم - شبکه جوش شده

سمت یا نمایندگی

رئیس

نجفی بیرگانی ، ابراهیم دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

اعضاء

بیات ، هادی شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان
(لیسانس مهندسی متالورژی)

بیرگانی نیا ، صولت گروه ملي صنعتی فولاد ایران
(لیسانس مهندسی متالورژی)

پولادگر ، عبدالعلی گروه ملي صنعتی فولاد ایران
(لیسانس مهندسی مکانیک)

چکاوی ، مازیار شرکت لوله سازی اهواز
(لیسانس مهندسی متالورژی)

خادم آزاد ، احمد گروه ملي صنعتی فولاد ایران
(لیسانس مهندسی متالورژی)

خرمی ، غلامرضا شرکت لوله سازی اهواز
(لیسانس مهندسی صنایع)

خوشنام ، فرزان اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان خوزستان
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

خیراله پور ، خدامراد شرکت لوله سازی اهواز
(فوق دیپلم مکانیک)

داودی ، علی اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان خوزستان
(لیسانس مهندسی متالورژی)

زنانی نژاد ، امیر موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

طرفی ، سعید گروه ملي صنعتی فولاد ایران
(لیسانس مهندسی متالورژی)

عباس زاده ، عباس شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان
(لیسانس مهندسی متالورژی)

کامیاری ، محمدرضا گروه ملي صنعتی فولاد ایران
(لیسانس مهندسی متالورژی)

کیخانی ، جمشید شرکت نورد و لوله اهواز
(لیسانس مهندسی شیمی)

گودرزیان ، جعفر شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان
(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

نایی ، علی دانشگاه شهید چمران اهواز
(دکتری مهندسی مکانیک)

دبیر

اقبالی ، فریده اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان خوزستان
(لیسانس مهندسی متالورژی)

فهرست اعضاء شرکت کننده در دویست و بیست و نهمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۸۴/۴/۲۷

سمت یا نمایندگی

رئیس

نورانی ، محمد دفتر صنایع الکتریکی و فلزی
(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

اعضاء

اقبالي ، فريده اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتي استان خوزستان
(ليسانس مهندسي متالورژي)

بردباز ، منصوره منشي اجلاسيه
(كمک کارشناس)

بيات ، هادي شركت سهامي ذوب آهن اصفهان
(ليسانس مهندسي متالورژي)

پولادگر ، عبدالعالی گروه ملي صنعتي فولاد ايران
(ليسانس مهندسي مكانيلك)

خادم آزاد ، احمد گروه ملي صنعتي فولاد ايران
(ليسانس مهندسي متالورژي)

خوشنم ، فرزانه اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتي استان خوزستان
(فوق ليسانس شيمي فيزيك)

رحيمي ، پرويز شركت ايران خودرو
(ليسانس مهندسي مكانيلك)

صادقيان پور ، صادق انجمن صنایع همگن بتن
(ليسانس شيمي)

صدقق ، محمود مركز تحقیقات ساختمان و مسکن
(فوق ليسانس زلزله)

طاهری ، مجتبی سازمان حمایت از مصرف کنندگان و تولید کنندگان
(ليسانس)

طرفي ، سعيد گروه ملي صنعتي فولاد ايران
(ليسانس مهندسي متالورژي)

عباس زاده ، عباس شركت سهامي ذوب آهن اصفهان
(ليسانس مهندسي متالورژي)

قزلباش ، پريچهر موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتي ايران
(ليسانس فيزيك)

كيخاني ، جمشيد شركت نورد و لوله اهواز
(ليسانس مهندسي شيمي)

گذرزيان ، جعفر شركت سهامي ذوب آهن اصفهان
(فوق ليسانس مهندسي متالورژي)

نوروزي ، سعيد مشاور موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتي ايران
(دكتري دامپنشك)

نجفي بيرگاني ، ابراهيم دانشگاه آزاد اسلامي واحد اهواز
(فوق ليسانس مهندسي متالورژي)

ديبر كميته ملي

نوروزي زاده ، حميرا مدیريت هماهنگي و تدوين استاندارد
(ليسانس مهندسي صنایع)

صفحه فهرست مندرجات پيش گفتار

ب ۱. هدف و دامنه کاربرد ۱

۲. مراجع الزامي ۱

۳. نمادها و يكاهها ۲

۴. شرایط عمومی آزمونه ها ۳

۵. آزمون کشش ۴

۶. آزمون خمس محل تقاطع جوش شده ۶

۷. تعیین نیروی برشی جوش ۷

۱۱.....	آزمون خستگی با بار محوری	۸
۱۳.....	ترکیب شیمیائی	۹
۱۳.....	اندازه گیری مشخصه های هندسی شبکه	۱۰
۱۴.....	کزارش آزمون	۱۱
	پیش گفتار	

استاندارد فولاد برای تسلیح و پیش تنیدن بتن - روشهای آزمون - شبکه جوش شده که توسط کمیسیون های مربوطه تهیه و تدوین شده و در دویست و بیست و نهمین جلسه کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۸۴/۴/۲۷ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ یعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفت ه هماهنگی ایجاد شود. منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

methods- Part ۲: ۱-ISO ۱۵۶۳۰-۲:۲۰۰۲ Steel for reinforcement and prestressing of concrete- test Welded fabric

فولاد برای تسلیح و پیش تنیدن بتن - روشهای آزمون-

قسمت دوم: شبکه جوش شده

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشهای آزمون مربوط به شبکه های جوش شده می باشد . این استاندارد برای شبکه های جوش شده فولادی کاربرد دارد .

۲ مراجع الزامی

مدارک زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود . در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر ، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست . معهذا همتر است کاربران ذینفع این استاندارد ، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند . در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر آخرین چاپ و / یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۱۰۱۶: سال ۱۳۵۶ - آزمون خمش فولاد

۲-۲ ISO ۴۹۶۵: ۱۹۷۹, Axial load fatigue testing machines- Dynamic force calibration – Strain gauge technique

۲-۳ ISO ۶۱۹۲: ۱۹۹۱ , Metallic materials - Tensile testing at ambient temperature

۲-۴ ISO 7438:1985, Metallic materials – Bend test

۲-۵ ISO ۷۴۰۰-۱ : ۱۹۹۹, Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines – part 1: Tension / compression testing machines- Verification and calibration of the force- measuring system

۲-۶ ISO ۹۵۱۳: ۱۹۹۹, Metallic materials - Calibration of extensometers used in uniaxial testing

۲-۷ ISO/TR ۹۷۶۹: ۱۹۹۱, Steel and iron -Review of available methods of analysis

نمادها و یکاها مطابق جدول ۱ استفاده می شود .

جدول ۱- نمادها و یکاها

نام	واحد	شرح	رجوع شود به :
A	%	درصد ازدیاد طول بعد از شکست	بندهای ۱-۵ و ۳-۵
A_g	%	درصد ازدیاد طول غیر متناسب در حداکثر نیرو (F_m)	بند ۳-۵
A_{gt}	%	درصد ازدیاد طول کل در حداکثر نیرو	بند ۵
A_n	mm'	سطح مقطع اسمی میله یا سیم	بند ۴-۲-۸
d	mm	قطر اسمی میله یا سیم	بندهای ۳-۵ و ۲-۷ و ۸-۴
D	mm	قطر سنبه دستگاه در آزمون خمث بر روی محل تقاطع جوشکاری شده	بندهای ۱-۶-۲ (شکل ۲)
f	Hz	فرکانس چرخه بارگذاری در آزمون خستگی	بندهای ۱-۸ و ۴-۳
F_m	N	حداکثر نیرو در آزمون کشش	بند ۵-۳
F_r	N	محدوده نیرو در آزمون خستگی با بارگذاری محوری	بندهای ۱-۸ ، ۳-۸ ، ۲-۴ و ۴-۳
F_s	N	نیروی برشی جوش	بند ۷
F_{up}	N	نیروی بالائی در آزمون خستگی با	بندهای ۱-۸ ، ۳-۸ ، ۲-۴

۳-۴-۸ و ۲-۴	بارگذاری محوری		
۳-۵	فاصله بین فک ها و طول موثر در اندازه گیری دستی A_{gt}	mm	r_1

ادامه جدول ۱ - نمادها و یکاهای

نماد	واحد	شرح	رجوع شود به :
r_2	mm	فاصله بین سطح شکست و طول موثر در اندازه گیری دستی A_{gt}	۳-۵ بند
R_{eH}	N/m ^۱ m ^۱	حد بالائی تنش تسلیم	بندهای ۲-۵ و ۳-۵
R_m	N/m ^۱ m ^۱	استحکام کششی	۳-۵ بند
$R_{p0.2}$	N/m ^۱ m ^۱	حد ارتعاشی قراردادی ۰/۲ درصد ازدیاد طول غیر متناسب	بندهای ۲-۵ و ۳-۵
γ	°	زاویه خم کاری در آزمون خمش بر روی محل تقاطع جوش شده	۳-۶ بند
σ_a	N/m ^۱ m ^۱	دامنه تنش در آزمون خستگی با بارگذاری محوری	۲-۴-۸ بند
σ_{max}	N/m ^۱ m ^۱	حداکثر تنش در آزمون خستگی با بارگذاری محوری	۲-۴-۸ بند
یادآوری	۱ N/mm ^۱ = ۱ MPa		

آزمونه باید از شبکه جوش شده در شرایط تحویل تکیه شود. همچنین برای تعیین خواص مکانیکی در آزمون خستگی و کشش با توجه به استاندارد محصول، آزمونه ممکن است بصورت مصنوعی پرسخت شود.

یادآوری - هنگامیکه در استاندارد محصول هیچگونه عملیات پیر سختی مشخص نشده باشد، میتوان شرایط زیر را اعمال نمود: آزمونه تا دمای 100 ± 10 درجه سلسیوس حرارت داده شده و در ۱۰ دقیقه (دقیقه ۱ ساعت) نگهداری شود و سپس در هوای ساکن تا دمای محیط سرد می گردد.

در صورت اعمال عملیات پیر سختی بر روی آزمونه، شرایط عملیات باید در گزارش آزمون آورده شود. آزمونه باید شامل حداقل یک محل تقاطع جوش شده باشد و تعداد این نقاط باید در گزارش آزمون آورده شود.

در شبکه های دارای میله های دو قلو برای تهیه آزمونه، باید میله یا سیمهای عرضی و طولی که قصد بر آزمون آنها نیست به گونه ای برش داده شوند که میله یا سیم و جوش تحت آزمون آسیب نبینند.

۵ آزمون کشش ۱-۵ آزمونه

علاوه بر شرایط عمومی ذکر شده در بند ۴، طول آزاد آزمونه برای تعیین درصد ازدیاد طول باید مطابق با بند ۳-۵ به اندازه مناسب باشد. در صورت محاسبه درصد ازدیاد طول بعد از شکست (A) آزمونه باید قبل از آزمون مطابق استاندارد ملی ایران به شماره^۱ ۰۰۰۰ نشانه گذاری شود. در صورت تعیین درصد ازدیاد طول در حد اکثر نیرو (A_{gt}) به روش دستی، باید نشانه هائی بر روی طول آزاد آزمونه به فواصل مساوی مطابق استاندارد ملی ایران به شماره^۲ ۰۰۰۰ ایجاد شود. فاصله بین نشانه ها با توجه به قطر میله یا سیم باید ۵، ۱۰ یا ۲۰ میلیمتر در نظر گرفته شود.

۶-۵ تجهیزات آزمون

دستگاه آزمون باید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره^۳ ۰۰۰۰ حداقل کلاس ۱ تصدیق و کالیبره شده باشد. در صورت استفاده از اکستنسومتر برای تعیین تنش تسليم بالائی (R_{eH}) یا حد ارجاعی قراردادی $2/0$ درصد ($R_{p0.2}$) باید از کلاس ۱ و برای تعیین درصد ازدیاد طول کل در حد اکثر نیرو (A_{gt}) می توان از کلاس ۲ دستگاه مطابق استاندارد ملی ایران به شماره^۴ ۰۰۰۰ استفاده نمود.

۳-۵ روش آزمون

آزمون کشش باید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره^۵ ... انجام شود. برای تعیین حد ارجاعی قراردادی $2/0$ درصد ($R_{p0.2}$) اگر قسمت خطی نمودار نیرو - ازدیاد طول واضح نباشد، بایدیکی از روشهای زیر بکار برده شود:

۱- تا زمان تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 6892:1998 (بند ۸) مراجعه شود.

۲- تا زمان تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 6892:1998 (پیوست H) مراجعه شود.

۳- تا زمان تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 7500-1:1999 مراجعه شود.

۴- تا زمان تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 9513:1999 مراجعه شود.

۵- تا زمان تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 6892:1998 مراجعه شود.

روش اول - روش پیشنهاد شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۶۰۰۶

روش دوم - خطی که نقاط $F_m / ۱۰۰$ و $F_m / ۳۰$ را بهم متصل می کند ، باید بعنوان قسمت خطی نمودار نیرو - ازدیاد طول در نظر گرفته شود .

در موارد اختلاف نتایج ، روش دوم باید بکار رود .
یادآوری - اگر اختلاف شبکه خط با مقدار تئوری مدول الاستیته بیشتر از ۱۰ درصد باشد ، نتایج آزمون بایستی بی اعتبار قلمداد شود .

برای محاسبه خواص کششی (R_{eH} یا $R_{p,0.2}$ و R_m) سطح مقطع اسمی آزمونه باید بکار برد شود . مگر اینکه در استاندارد محصول مربوطه به صورت دیگر مشخص شده باشد .

اگر محل شکست آزمونه در فک ها باشد یا فاصله خط شکست تا فک ها کمتر از قطر اسمی آزمونه یا ۲۰ میلیمتر (هر کدام که بزرگتر است) باشد و نتایج حاصله از مقادیر مشخص شده در استاندارد محصول بزرگتر باشد ، آزمون معتبر خواهد بود در غیر اینصورت آزمون باید تکرار گردد .

برای تعیین درصد ازدیاد طول بعد از شکست (A) ، طول موثر اولیه باید پنج برابر قطر اسمی (d) آزمونه باشد مگر اینکه در استاندارد محصول به گونه ای دیگر مشخص شده باشد . همچنین درصد ازدیاد طول کل در حد اکثر نیرو (A_{gt}) باید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱... با اعمال اصلاحات یا تعاریف زیر محاسبه شود

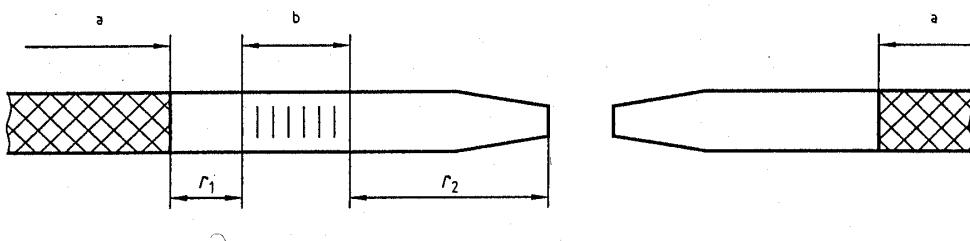
- در صورت اندازه گیری درصد ازدیاد طول کل در حد اکثر نیرو (A_{gt}) با اکستنسومتر ، این مقدار باید قبل از افت ۵٪ درصدی حد اکثر نیرو ثبت شود .

- در صورت تعیین درصد ازدیاد طول کل در حد اکثر نیرو (A_{gt}) بعد از شکست به روش دستی ، این مقدار باید با استفاده از رابطه زیر محاسبه شود :

$$A_{gt} = A_g + R_m / ۲۰۰۰$$

که در آن :

A_g ، درصد ازدیاد طول غیر متناسب در حد اکثر نیرومی باشد .
اندازه گیری درصد ازدیاد طول غیر متناسب در حد اکثر نیرو (A_g) باید بر روی طول موثر ۱۰۰ میلیمتر در فاصله حداقل ۵۰ میلیمتر یا دو برابر قطر اسمی (d) (هر کدام که بزرگتر است) از سطح شکست (۲) انجام شود . اگر فاصله بین فک ها و طول موثر (۱) کمتر از ۲۰ میلیمتر یا قطر اسمی (هر کدام که بزرگتر است) باشد ، و نتایج حاصله از مقادیر مشخص شده در استاندارد محصول بزرگتر باشد ، اندازه گیری معتبر خواهد بود در غیر اینصورت آزمون باید تکرار گردد (شکل ۱ را ببینید) .
در موارد اختلاف ، باید روش دستی بکار رود .



۱ - طول فک

۱ - تا زمان تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 6892:1998 (بند ۱۳) مراجعه شود .

۱ - تا زمان تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 6892:1998 مراجعه شود .

b - طول موثر ۱۰۰ میلیمتر شکل ۱ - اندازه گیری درصد ازدیاد طول کل در حد اکثر نیرو (A_{gt}) به روش دستی

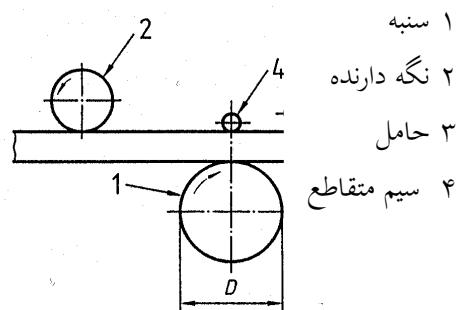
۶ آزمون خمس محل تقاطع جوش شده ۶-۶ آزمونه

شرایط عمومی آزمونه مطابق بند ۴ می باشد . در شبکه های دارای میله یا سیمهای تکی در هر دو جهت عرضی و طولی ،باید میله یا سیم با قطر بیشتر برای خمش استفاده شود . در شبکه های دارای میله یا سیم دوقلو ، یکی از میله های سیم های دو قلو باید برای خمش استفاده شود .

۲-۶ وسایل آزمون

۱-۲-۶ آزمون خمس مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۶ انجام می شود . برای انجام این آزمون همچنین میتوان از دستگاه خمش مطابق آنچه در شکل ۲ آمده است ، نیز استفاده کرد .

یاد آوری - این شکل حالتی را نشان می دهد که سنبه و نگهدارنده می چرخند و حامل دوران ندارد . در حالات دیگر ممکن است حامل بچرخد و سنبه یا نگهدارنده دوران نداشته باشند .



شکل ۲- غایی از اصول کار دستگاه خمش

۲-۲-۶ در آزمون خمش همچنین می توان از دستگاهی با یک سنبه و چند نگه دارنده نیز مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۶ استفاده نمود .

۳-۶ روش آزمون

آزمون خمش باید در دمای بین ۱۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس انجام شده و آزمونه بر روی سنبه خم شود ، به گونه ای که جوش در مرکز ناحیه خم شده آزمونه و در منطقه تحت کش قرار گیرد .

یاد آوری - چنانچه در استاندارد محصول یا سفارش شرایط خاصی ذکر نشده باشد سرعت خمش را می توان در حدود ۶۰ درجه بر ثانیه منظور نمود

۱-تا زمان تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد ISO 7438:1985 (بند ۱-۴) مراجعه شود .

زاویه خمث (۶) و قطر سنبه (D) باید مطابق استاندارد محصول مربوطه در نظر گرفته شود .

۴-۶ تفسیر نتایج آزمون

نتایج آزمون خمث باید مطابق الزامات استاندارد محصول تفسیر شود . اگرچنانی الزاماتی ذکر نشده باشد ، در آنصورت عدم مشاهده ترکها با چشم غیر مسلح دال بر استقامات قطعه در آزمون خمث است .

۷ تعیین نیروی برشی جوش (Fs)

۷-۱ آزمونه

شرایط عمومی آزمونه مطابق بند ۴ می باشد . در شبکه جوش شده دارای میله یا سیم تکی در هر دو جهت عرضی و طولی ، باید میله یا سیم با قطر بزرگتر برای کشیدن استفاده شود . در شبکه جوش شده بامیله یا سیم دو قلو باید یکی از میله ها یا سیم های دو قلو برای کشیدن انتخاب شوند . از آزمونه هایی که قبلًا تحت آزمون کشش قرار گرفته اند ، می توان جهت آزمون برشی جوش استفاده نمود . مشروط بر آنکه محل گلوبئی شدن یا گسیختگی از نقطه جوش واضح و متمایز باشد .

۷-۲ وسائل آزمون

دستگاه آزمون کشش باید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۰۰۰ حداقل کلاس ۱ تصدیق شده باشد .

نگهدارنده آزمونه باید مطابق یکی از سه نوع زیر باشد : نوع الف - میله یا سیم عرضی به سادگی بر روی یک صفحه فولادی صاف نگه داشته می شود .

بر روی این صفحه شیاری برای عبور میله یا سیم تحت کشش تعییه شده است . این نوع نگهدارنده

قادر به جلوگیری از انحنای میله یا سیم تحت کشش و / یا چرخش میله یا سیم عرضی نمی باشد (شکل ۳-الف را ببینید) .

نوع ب- در این نوع نگهدارنده علاوه بر تامین شرایط نگهدارنده نوع الف ، از انحراف دنباله میله یا سیم تحت کشش جلوگیری بعمل آمده ولی امکان چرخش میله یا سیم عرضی وجود دارد .

دنباله میله یا سیم تحت کشش در فاصله ۵۰ میلی متر از سطح نگهدارنده ، تکیه داده می شود . این دنباله باید امکان حرکت جزئی در جهت محور خود را داشته باشد . حرکتهاي جانبی میله یا سیم عرضی ناشی از عکس العمل تکیه گاه دنباله بوسیله یک مانع قابل تنظیم نسبت به اندازه آزمونه مهار می شود . هیچگونه فشار اولیه در ناحیه اتصال مجاز نمی باشد (شکل ۳-ب را ببینید) .

نوع پ- در این نوع از نگهدارنده علاوه بر تامین شرایط نگهدارنده نوع ب ، از چرخش میله یا سیم عرضی بوسیله فک هایی با کیفیت سطحی مناسب جلوگیری بعمل می آید . همچنین فک ها هرگونه حرکت جانبی را مهار می نمایند (شکل ۳-پ را ببینید) .

برای همه انواع نگهدارنده ها فاصله بین نگهدارنده و میله یا سیم تحت کشش تا حد امکان باید کم باشد ، ولی نباید هیچگونه اصطکاکی بین آنها وجود داشته باشد . در صورت اختلاف نظر ،

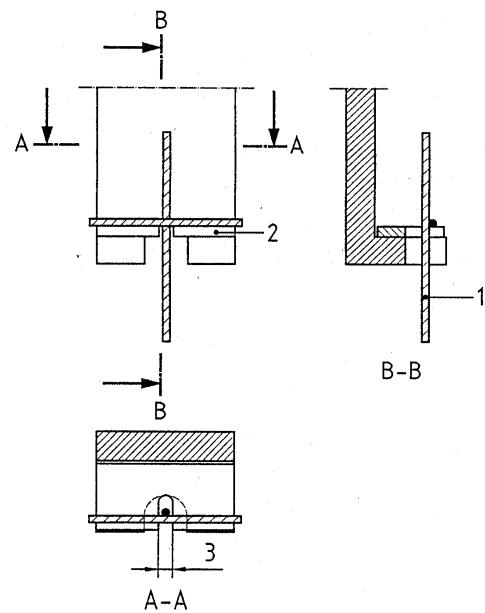
نگهدارنده نوع پ باید استفاده شود . نوع نگهدارنده مورد استفاده باید در گزارش آزمون آورده شود .
یادآوری ۱ - نگهدارنده نوع پ بهترین تطابق را با شرایط شبکه های مورد استفاده در بتون دارد .

یادآوری ۲ - سفارش می گردد که فاصله بین نگهدارنده و میله یا سیم تحت کشن برای قطرهای ۹ میلی متر یا کمتر ، از $5/0$ میلی متر بیشتر نباشد . برای قطرهای بالاتر از ۹ میلی متر ، این فاصله یک میلی متر در نظر گرفته شود .

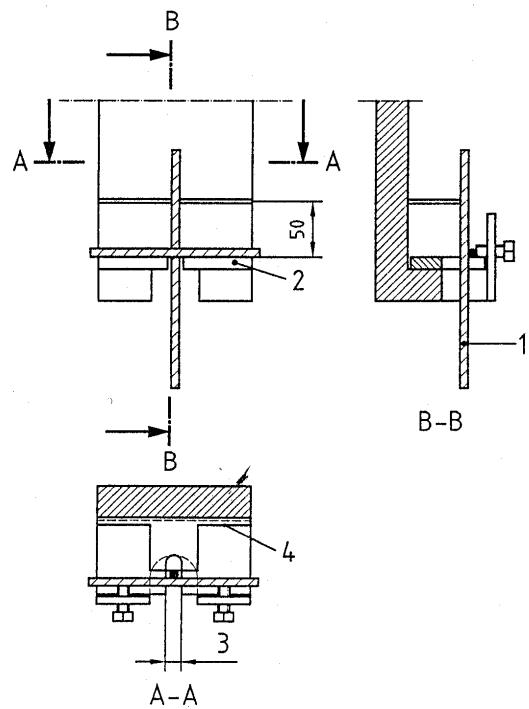
یادآوری ۳ - انتخاب شرایط نگهدارنده در نتایج آزمون موثر خواهد بود .
یادآوری ۴ - تصاویر ۳-الف ، ب ، پ به ترتیب مثالهایی از نگهدارنده های نوع الف ، ب و پ را نمایش می دهند . ممکن است از انواع دیگر نگهدارنده نیز استفاده شود که طبقه بنده بندی آنها باید مطابق الزامات مندرج در پاراگراف دوم همین بند انجام گردد .

۳-۷ روش آزمون

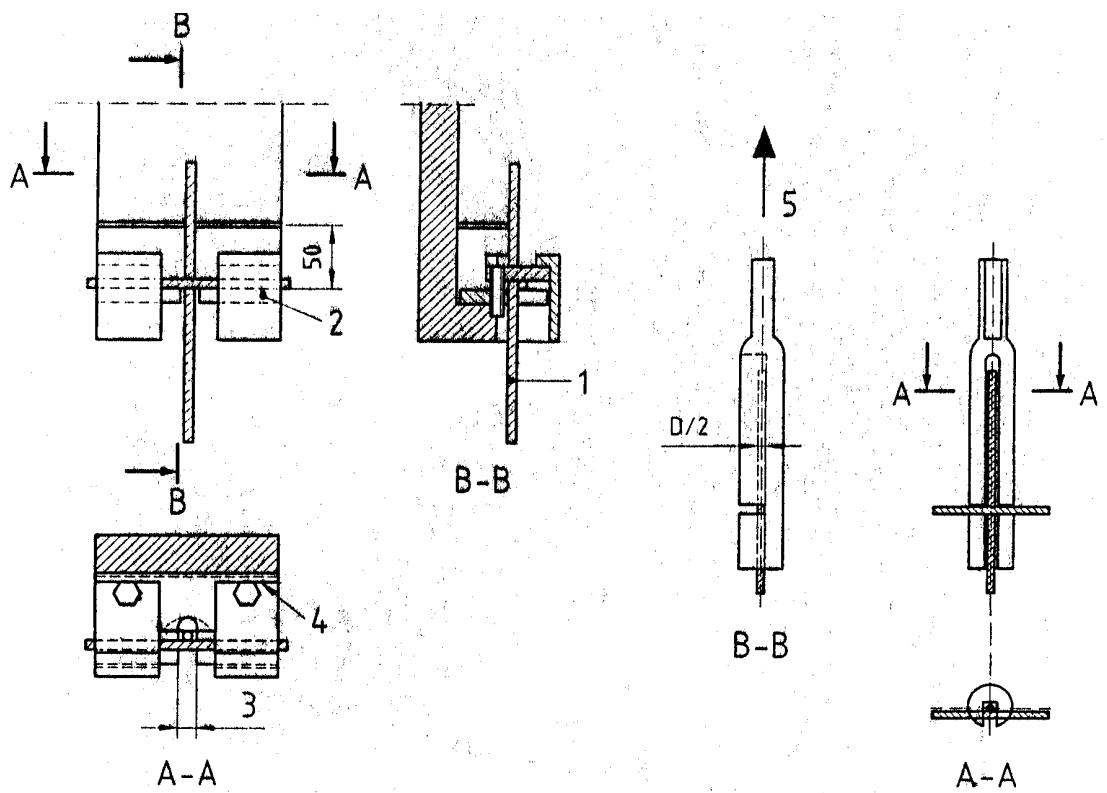
آزمونه باید در نگهدارنده قرار گیرد . نیروی کشن بر روی میله یا سیم باید متناسب با سرعت تنفس بین ۶ تا ۶۰ نیوتون بر میله متر مربع بر ثانیه اعمال شده و نیروی حد اکثر بر حسب نیوتون در طی مدت زمان آزمون و همچنین محل شکست در نقطه جوش یا نواحی مجاور باید گزارش گردد .



الف- نمونه ایی از نگهدارنده نوع الف



ب- نمونه ای از نگهدارنده نوع ب
ابعاد به میلیمتر است



پ- نمونه ای از نگهدارنده نوع پ

راهنما :

- ۱ میله تحت کشش
- ۲ صفحه با شیار قابل تنظیم
- ۳ عرض شیار
- ۴ فنر پیچشی
- ۵ کشیدن

شكل ۳ - نمونه هایی از نگهدارنده های نوع الف، ب و پ

۸ آزمون خستگی با بار محوری

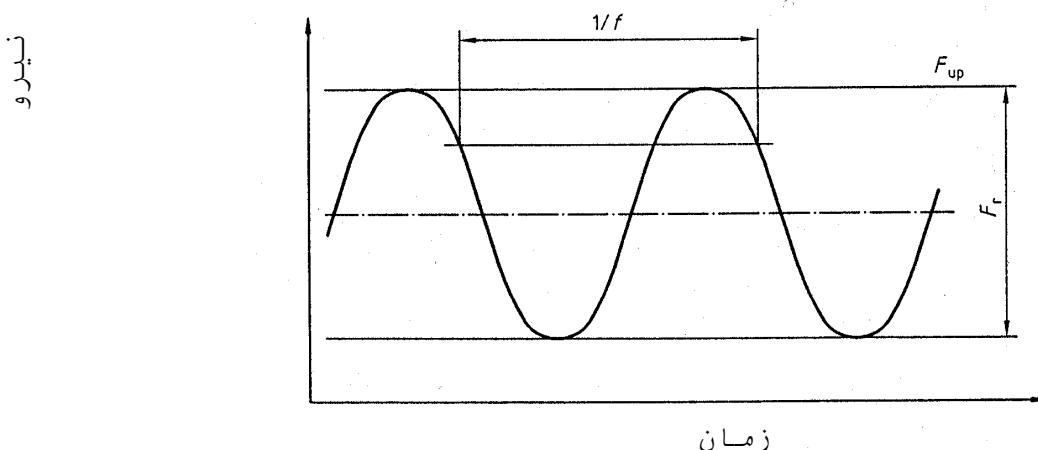
۱-۸ اصول آزمون

در آزمون خستگی با بار محوری ، آزمونه تحت اعمال نیروی کشش محوری قرار می گیرد که در دامنه کشسان بطور متنابع مطابق منحنی سینوسی با فرکانس ثابت f تغییر می کند (شکل ۴ را ببینید) . آزمون تا هنگام شکست آزمونه و یا رسیدن به تعداد چرخه های بار گذاری مشخص شده در استاندارد محصول (بدون شکست آزمونه) ادامه می یابد .

۲-۸ آزمونه

شرایط عمومی آزمونه در بند ۴ آورده شده است .

سطح طول آزاد بین فک ها نباید در معرف هیچگونه عملیات سطحی یا علائم شناسائی قرار گیرد . این طول باید حداقل ۱۴۰ میلیمتر یا برابر 14 ± 4 (هر کدام که بزرگتر است) باشد .



شکل ۴ - نمودار چرخه بار در آزمون خستگی

۳-۸ وسایل آزمون

دستگاه آزمون خستگی باید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۰۰۰ کالیبره شده و دامنه صحت آن حداقل 1 ± 2 درصد بوده و همچنین باید قابلیت نگهداری نیروی بالائی (F_{up}) را با رواداری 2 ± 2 درصد و دامنه نیرو (F_r) را با رواداری 4 ± 2 درصد ، از مقادیر مشخص شده ، داشته باشد .

۴-۸ روش آزمون

۱-۴-۸ شرایط آزمونه

آزمونه باید بصورتی که نیرو فقط بصورت محوری منتقل شود ، در دستگاه بسته شود و نباید تحت هیچگونه گشتاور خمی در امتداد خود باشد .

۲-۴-۸ نیروی بالائی (F_{up}) و محدوده نیرو (F_r)

نیروی بالائی (F_{up}) و محدوده نیرو (F_r) باید در استاندارد محصول مربوطه مشخص شده باشد .

پادآوری - مقادیر نیروی بالائی (F_{up}) و محدوده نیرو (F_r) را می توان با استفاده از حداکثر تنش (σ_{max}) و دامنه تنش ($2\sigma_a$) که مقادیر آها در استاندارد مربوطه مشخص شده است ، بصورت زیر محاسبه نمود :

$$F_{up} = \sigma_{max} \times A_n$$

$$F_r = 2\sigma_a \times A_n$$

۳-۴-۸ عبارتست از سطح مقطع اسمی میله یا سیم پایداری نیرو و فرکانس

آزمون باید تحت شرایط پایداری نیروی بالاتی (F_{up}) ، محدوده نیرو (F_r) و فرکانس (f) انجام پذیرد و باید وقفه ای در چرخه بارگذاری و مدت زمان آزمون بوجود آید. هر حال ادامه آزمونی که بر اثر بروز حادثه بطور ناگهانی متوقف شده باشد ، مجاز بوده ولی هرگونه وقفه باید در گزارش آزمون آورده شود.

آزمون بوجود آید. هر حال ادامه آزمونی که بر اثر بروز حادثه بطور ناگهانی متوقف شده باشد ، مجاز بوده ولی هرگونه وقفه باید در گزارش آزمون آورده شود.

۴-۴-۸ شمارش چرخه های بارگذاری

تعداد کل چرخه های بارگذاری ، باید از اولین چرخه کامل بارگذاری شمرده شود.

۵-۴-۸ فرکانس

فرکانس چرخه بارگذاری در مدت زمان آزمون و همچنین در طی یک دوره آزمون باید ثابت باشد. مقدار این فرکانس باید بین ۱ تا ۲۰۰ هرتز باشد.

۶-۴-۸ دما

دماه آزمونه باید از ۴۰ درجه سلسیوس در طول مدت آزمون تجاوز کند. همچنین دمای آزمایشگاه باید بین ۱۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس باشد مگر اینکه به

گونه ای دیگر تعیین شده باشد. در هنگام انجام آزمون تحت شرایط کنترل شده دمای آزمایشگاه باید در محدوده 5 ± 23 درجه سلسیوس تنظیم شود.

۷-۴-۸ خاتمه آزمون

آزمون باید با شکست آزمونه قبل از اتمام تعداد چرخه های بارگذاری مشخص شده یا با کامل شدن تعداد چرخه ها بدون شکست در آزمونه خاتمه یابد.

۸-۴-۸ اعتبار آزمون

در صورت شکست آزمونه در فلک ها یا در فاصله ای به اندازه دو برابر قطر اسی آزمونه ($2d$)

از فلک ها یا شروع شکست در قسمتهای خاصی از آزمونه ناشی از عیوب بوجود آمده از فرآیند تولید ، آزمون را می توان بی اعتبار قلمداد نمود.

۹ ترکیب شیمیائی

بطور کلی ترکیب شیمیائی نمونه با روش طیف سنجی تعیین می شود. در صورت اختلاف نظر در مورد روشهای آنالیز، ترکیب شیمیائی باید با یک روش

مرجع که در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۰۰ آورده شده است ، تعیین شود.

۱۰ اندازه گیری مشخصه های هندسی شبکه

۱-۱۰ آزمونه

آزمونه باید شامل یک ورقه از شبکه در شرایط تحويل باشد.

۲-۱۰ وسایل اندازه گیری

فاصله بین میله ها یا سیم ها و همچنین طول و عرض ورقه شبکه باید با وسیله ای با حداقل زینه بندی یک میلی متر اندازه گیری شوند.

۳-۱۰ روش اندازه گیری

برای تعیین مشخصه های هندسی، شبکه فلزی باید بر روی یک سطح صاف قرار گیرد و طول و عرض آن مانند ابعاد یک ورق تعیین شود.

۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی های زیر باشد:

۱-۱۱ روش آزمون با ارجاع دادن به این استاندارد ملی :

۲-۱۱ کلیه اطلاعات مورد نیاز برای شناسائی نمونه، آزمایشگاه و تاریخ انجام آزمون :

۳-۱۱ مشخصات آزمونه (شامل قطر اسمی میله یا سیم) :

۴-۱۱ طول آزمونه :

۵-۱۱ نوع آزمون و نتایج مربوطه :

۶-۱۱ ذکر استاندارد محصول مربوطه در صورت لزوم :

۷-۱۱ هرگونه اطلاعات مفید و تکمیلی در ارتباط با آزمونه، تجهیزات و روش آزمون.