



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۷۳۳۹



پروفیل های فولادی

پروفیل سرد شکل داده شده ناودانی – ویژگیها

چاپ اول

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، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی

واقصدادی آگاه ومرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی وبا 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 نهادهای سازمانهای دولتی باشد.پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع واعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات وپیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح ودر 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 ومنتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) 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 ونیازمندیهای 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 وعمومی، 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 بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان

سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه 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 یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد

« پروفیل های فولادی- پروفیل سرد شکل داده شده ناودانی - ویژگیها »

رئیس	سمت یا نمایندگی
مزروعی- علی (دکترای سازه)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی تهران
اعضاء	
اسکویی - ایرج (فوق لیسانس راه و ساختمان)	نماینده سندیکای شرکت های ساختمانی
اختیارالدین - پرویز (لیسانس مهندسی صنایع)	گروه صنعتی سپاهان
آریان پور - عبدالرضا (لیسانس مهندسی صنایع)	مدیر کنترل کیفیت شرکت سپنتا
برومند - احمد (لیسانس مهندسی مکانیک)	مدیر کارخانه پروفیل سپافیل
برنجیان - اصغر (لیسانس مهندسی متالورژی)	پشتیبانی فنی شرکت فولاد مبارکه
پورمس-تدام - شاهرخ (لیسانس مهندسی متالورژی)	پشتیبانی فنی شرکت فولاد مبارکه
پور مقدم - حسن (لیسانس مهندسی برق)	مدیر امور کنترل تولید و مواد شرکت نورد و لوله اهواز
پیرمحمدی - علیرضا (لیسانس مهندسی متالورژی)	مدیرعامل شرکت نورد و لوله صفا

مشاور مدیر عامل شرکت لوله و تجهیزات سدید	حسینی مهربان - سید ابراهیم (لیسانس مهندسی صنایع)
مدیر کارخانه لوله و پروفیل یاران	حقیقی - کیان (لیسانس مهندسی متالورژی)
استاد دانشگاه کمبریج	دانشیار - همایون (دکترای مهندسی مکانیک)
دبیر سندیکای تولیدکنندگان لوله و پروفیل فولادی	داورپناه - محسن (لیسانس علوم نظامی)
کارشناس مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن	رحیمیان - محمود (فوق لیسانس مهندسی عمران)
مدیر کارخانه نورد و لوله سمنان	رزاز - مسعود (لیسانس مهندسی مکانیک)
مدیر عامل شرکت پروفیل آسیا	قاضی عسگر - سیدعلی (فوق لیسانس مهندسی صنایع)
مدیرعامل شرکت تعاونی پروفیل ریز لوله	موسوی - سید علی (لیسانس مهندسی مکانیک)
مدیر گروه فلزات وزارت صنایع و معادن	محمودی - عباس (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)
کارشناس وزارت صنایع و معادن	نورانی - محمد (فوق لیسانس مهندسی متالورژی)
	دبیر
مدیر کل مکانیک و فلز شناسی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	پیروزبخت - نیره (لیسانس مهندسی متالورژی)
کارشناس ارشد مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	باقوت - بهنام (فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

پیشگفتار

استاندارد "پروفیل های فولادی- پروفیل سرد شکل داده شده ناودانی - ویژگیها" که توسط کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در یکصد و هشتاد و پنجمین جلسه کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۸۲/۱۲/۲۳ مورد تأیید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر 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 پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

پروفیل های فولادی – پروفیل سرد شکل داده شده ناودانی^۱ – ویژگیها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگیهای پروفیل ناودانی است که از ورق فولادی گرم نوردیده مطابق با حدود مشخصات مندرج در استاندارد ملی ایران به شماره ۳۶۹۴ و یا ورق فولادی سرد نوردیده مطابق با حدود مشخصات مندرج در استاندارد ملی ایران به شماره ۵۷۲۲ ساخته شده و به طریقه سرد شکل داده می شود.

۲ مراجع الزامی

مدارك الزامي زیر حاوي مقرراتي 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 نظر های بعدی این مدارک مورد نظر نیست. با این وجود بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظر های 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:

استاندارد ملی ایران به شماره ۳۶۹۴ : سال ۱۳۷۵- ورق های فولادی گرم نوردیده با کیفیت ساختمانی - ویژگیها و روشهای آزمون

استاندارد ملی ایران به شماره ۵۷۲۲ : سال ۱۳۸۱- ورق های فولادی سرد نوردیده با کیفیت ساختمانی - ویژگیها و روشهای آزمون

۳ شناسه

این نوع پروفیل با شناسه شماره پروفیل ، طول پروفیل (L) ، ضخامت ورق (T) و نوع فولاد مشخص می شود. مثال : ناودانی با شماره ۶۰ به طول ۶۰۰۰ و ضخامت ۳ میلی متر که از ورق فولادی گرم نوردیده با جنس ۲۳۵-۲-آ مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۶۹۴ تهیه شده است به صورت زیر نشان داده می شود:

U ۶۰×۶۰۰۰×۳-آ -۲-۲۳۵

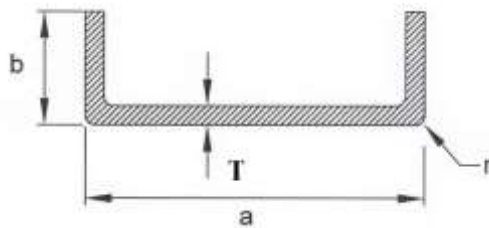
۴ ویژگیها

۱-۴ ویژگیهای ورق مصرفی

به منظور تولید پروفیل ناودانی باید از ورق های گرم یا سرد نوردیده با مشخصات آرایه شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۳۶۹۴ یا ۵۷۲۲ استفاده نمود. در این استاندارد خواص مکانیکی و شیمیایی انواع مختلف ورق های با کیفیت ساختمانی به انضمام آزمونهای لازم برای تعیین خواص مکانیکی، آرایه گردیده است. آزمونهای مورد نیاز جهت پروفیل های ناودانی شامل آزمونهای تعیین ترکیب شیمیایی ، آزمون کشش و آزمون خمش می باشد که باید با یکی از ورق های آرایه شده در استاندارد های مذکور مطابقت داشته باشد. همچنین ورق ها (و در نتیجه محصول نهایی) باید از نظر کیفیت سطحی مطابق با بند ۷ استاندارد ملی ایران به شماره ۳۶۹۴ و یا بند ۳-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۵۷۲۲ باشند.

۲-۴ ویژگیهای ابعادی و وزن

ابعاد ناودانیهای تولید شده به روش سرد به انضمام وزن یک متر آن در جدول شماره یک درج گردیده است. (مطابق شکل شماره ۱)



شکل شماره (۱)

جدول شماره (۱) : مشخصات ابعادي و وزن پروفيل هاي ناوداني

وزن يك متر پروفيل (kg/m) رواداري ۴% ±	ديواره *b (mm)		ديواره *a (mm)		ضخامت *T (mm)	شماره ناودان ی
	رواداری	اندازه	رواداری	اندازه		
۲/۶۲۲	± ۱	۳۰	± ۰/۵	۶۰	۳	۶۰
۳/۴۹۶					۴	
۳/۷۷۱	± ۱	۴۵	± ۰/۵	۸۰	۳	۸۰
۴/۹۲۵					۴	
۶/۰۲۷					۵	
۴/۴۷۴	± ۱	۵۰	± ۰/۵	۱۰۰	۳	۱۰۰
۵/۹۶۵					۴	
۷/۴۵۶					۵	
۶/۸۰۹	± ۲	۵۵	± ۱	۱۲۰	۴	۱۲۰
۸/۳۸۲					۵	
۹/۹۰۴					۶	
۷/۸۹۵	± ۲	۶۰	± ۱	۱۴۰	۴	۱۴۰
۹/۸۶۸					۵	
۱۱/۸۴۲					۶	
* a و b و T براساس شکل ۱						

يادآوری - به غير از ابعاد ارايه شده در جدول شماره ۱، ابعاد ديگري نيز می تواند برحسب توافق بين توليد کننده و مصرف کننده و براي مقاصد خاص (نه کاربرد عمومي) توليد شود.

۱-۲-۴ طول و رواداري آن

طول استاندارد شاخه ناوداني ۶ متر و رواداري آن ۵۰± ميليمتر می باشد.

۲-۲-۴ شعاع خمش گوشه‌ها

شعاع خارجی خمش گوشه‌ها برای ضخامت کمتر از ۴ میلیمتر ۲ برابر و ضخامت بیشتر از ۴ میلیمتر ۲/۵ برابر ضخامت ورق می‌باشد. (شکل شماره ۱)

$$T \leq 4\text{mm} \Rightarrow r \leq 2T$$

$$T > 4\text{mm} \Rightarrow r \leq 2/5 T$$

۳-۲-۴ رواداری ابعاد مقطع

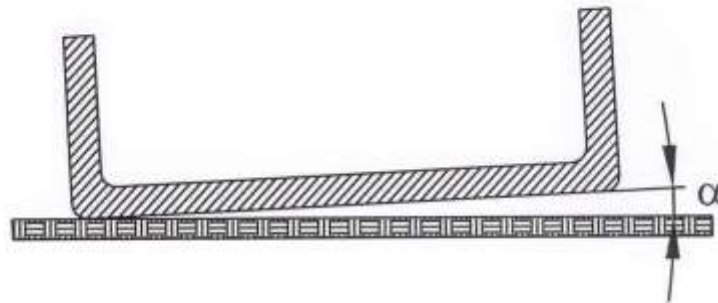
در جدول شماره ۱ درج گردیده است.

۴-۲-۴ رواداری زوایا

رواداری زوایای خمش پروفیل‌ها حداکثر $\pm 1/5^\circ$ است. $(90 \pm 1/5)$

۵-۲-۴ رواداری پیچیدگی در طول

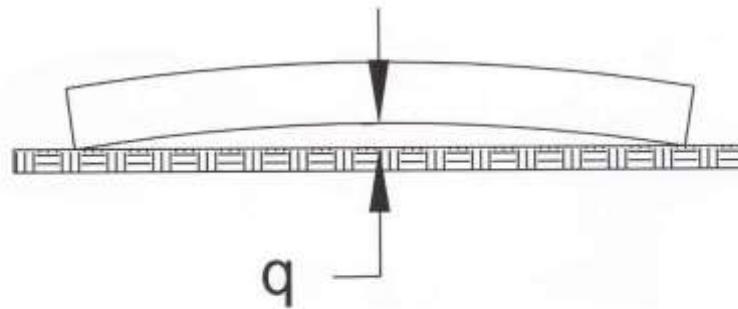
مطابق با شکل شماره ۲ حداکثر رواداری میزان پیچیدگی (α) در طول شاخه ۱ میلی متر در هر متر تعیین می‌گردد.



شکل شماره (۲)

۶-۲-۴ رواداری خمش طولی

میزان مجاز خمش طولی (q) در هر جهت حداکثر ۲/۵ میلی متر در طول ۱ متر می‌باشد (شکل شماره ۳). پروفیل باید عاری از موج باشد، بدین معنی که خمش آن تنها در یک جهت باشد.



شکل شماره (۳)

۷-۲-۴ رواداری انمنا در سطح افقی (a)

برآمدگی یا فرورفتگی در سطح افقی (a) حداکثر به میزان ۱٪ اندازه این بعد قابل قبول می باشد به شرطی که از یک میلیمتر تجاوز نکند.

۸-۲-۴ رواداری ضخامت

ضخامت پروفیل باید مطابق رواداری ضخامت ورق باشد.

۹-۲-۴ رواداری وزن

رواداری وزن برای تک شاخه و محموله سبکتر ۶۰۰ کیلوگرم $\pm 10\%$ درصد، برای محموله هایی که محدوده وزنی آنها ۶۰۰ کیلوگرم تا ۲ تن می باشد، $\pm 7/5\%$ درصد، و برای محموله های سنگین تر از ۲ تن، $\pm 5\%$ درصد در نظر گرفته می شود.

۵ روش نمونه برداری برای انجام آزمون

ملاك ارزیابی محصولات ، چه براساس سفارش و چه غیر آن مبني بر نتایج حاصل از آزمون نمونه های برداشتی طبق جدول شماره ۲ می باشد .

جدول شماره ۲ : روش نمونه برداری از پروفیل های ناودانی

نوع آزمون	تعداد نمونه	حداقل طول نمونه
تعیین درصد عناصر شیمیایی، کشش و خمش	یک نمونه به ازای تولیدات حاصل از یک کلاف (کوئل)	۶۰۰ میلی متر
مشخصات ابعادی و وزن	یک نمونه به ازای یک بسته (بندیل)	۳۰۰ میلی متر

یادآوری - تولید کننده می تواند از مجموعه کوئل هایی که از یک شماره ذوب می باشند یک نمونه انتخاب نماید.

به هر حال تولیدکننده باید سیستم کنترل کیفیت و بازرسی های خود را به نحوی اعمال نماید که ضمن تضمین مشخصات مندرج در گواهی نامه صادره ، حصول نتایج مورد قبول نمونه های برداشتی براساس جدول فوق را نیز تضمین نماید .

۶ بازرسی

مشخصات فیزیکی (ابعاد، اندازه ها ، وزن و شکل ظاهری)، درصد عناصر متشکله و خواص مکانیکی (تنش تسلیم ، مقاومت کششی ، ازدیاد طول نسبی و خمش)، باید با توجه به مندرجات بند ۴-۱ باشد .

یادآوری - در صورتی که جهت انجام آزمونهای خواص مکانیکی از محصول نمونه برداری گردد ، نمونه برداری از محلهایی انجام میگیرد که حداقل تاثیر پذیری از فرآیند شکل دهی را داشته باشد.

در صورت عدم تطابق هریک از موارد فوق، باید به نحو زیر تصمیم گیری و یا اقدام نمود :

الف - مشخصات فیزیکی

در صورتی که نتایج آزمون ابعاد و وزن نمونه مورد آزمون با مندرجات جدول شماره یک مطابقت نداشته باشد ، بازرسی مجدد براساس بند ۷-۱ انجام میگیرد .

ب - عناصر متشکله

عدم تطابق عناصر متشکله محصول را غیرقابل مصرف مینماید، مگر در حالت اختلاف معقول علمی با حدود مجاز که در این صورت نیز گرچه قابل مصرف است، ولی به هر حال خارج از استاندارد محسوب میگردد .

پ - خواص مکانیکی

در صورتی که نتایج آزمون مکانیکی پروفیل با شرایط مندرج در این استاندارد مطابقت کامل نداشته باشد ، بازرسی مجدد براساس بند ۷-۲ انجام میگیرد .

۷ بازرسی مجدد

۱-۷ بازرسی مجدد ابعاد و وزن

در صورتی که نتایج ابعاد و وزن آزمون با مندرجات جدول شماره یک مطابقت نداشته باشد ، باید دو آزمون از شاخه های دیگر برداشته و آزمون گردد . در صورت تطابق نتایج ، این دو آزمون ملاک ارزیابی بوده و نتیجه آزمون اولیه مدنظر قرار نمیگیرد .

۷-۲ بازرسی و آزمون مجدد فواصل مکانیکی

در صورتی که نتایج آزمون مکانیکی با شرایط مندرج در این استاندارد مطابقت نداشته باشد، بایستی نمونه‌های مجدد و مضاعف به تعداد دو برابر مورد نیاز از محصول برداشته و آزمایشات لازم را تکرار نمود. چنانچه نتایج آزمون اخیر با شرایط این استاندارد مطابقت داشته باشد، نتایج آزمون اولیه مدنظر قرار نمی‌گیرد و در غیر این صورت محصول خارج از استاندارد می‌باشد.

یادآوری - به جز موارد ذکر شده اخیر در موارد زیر نیز آزمون تکرار می‌شود:
- احتمال وجود خطا در مراحل انجام آزمایش
- وجود عیوب ظاهری در سطح نمونه

۸ نشانه گذاری

۸-۱ نشانه گذاری شافه

روی هر یک از شاخه های پروفیل ناودانی، بایستی نشانه های زیر بطور مشخص نشانه گذاری شود:
- نام یا نشان تجارتي تولید کننده
- شناسه پروفیل (مطابق بند ۳)

۸-۲ نشانه گذاری بسته (بندیل)

بسته های شاخه بایستی دارای حداقل دو پلاک مقاوم و بادوام باشند که نشانه های زیر بطور مشخص بر روی آن ها حک شده یا نوشته شده باشد:
- شماره بسته
- شناسه پروفیل
- وزن بسته بر حسب کیلوگرم
- نشان تایید کنترل کیفیت
- نام یا نشان تجارتي تولید کننده

۹ بسته بندی

بسته بندی با استفاده از تسمه های فولادی باید به گونه ای انجام گیرد که در شرایط متعارف حمل و نقل تا محل تحویل به خریدار از هم گسیخته نشود.



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

7339



Steel profiles

Cold formed U-channel profile - Requirements

1st. Revision