



جمهوری اسلامی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۷۳۳۵



پروفیل های فولادی

پروفیل سرد شکل داده شده Z- 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، 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 خوابط 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 ((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 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 بندی 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 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 یکاهما ، کالیبراسیون و سایل 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 Z - ویژگیها »

<u>رئیس</u>	<u>سمت با نمایندگی</u>
مزروعی - علی (دکترای سازه)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی تهران
<u>اعضا</u>	
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)	مدیر عامل شرکت نورد و لوله صفا
حسینی مهربان - سید	مشاور مدیر عامل شرکت لوله

و تجهیزات سدید	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	رزا ز - مسعود (لیسانس مهندسی مکانیک)
مدیر عامل شرکت پروفیل آسیا	قاضی عسگر - سیدعلی (فوق لیسانس مهندسی صنایع)
مدیرعامل شرکت تعاقونی پروفیل ریز لوله	موسی - سید علی (لیسانس مهندسی مکانیک)
مدیر گروه فلزات وزارت صنایع و معادن	محمدودی - 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 Z- 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 ۱۴۰۲/۲۳ 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 می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استاندارد های ملی در موقع 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 حمامکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

استاندارد پروفیل های فولادی- پروفیل سرد شکل داده شده Z- ویژگیها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگیهای پروفیل های فولادی است که به شکل Z میباشد و از ورق های گرم نورده مطابق با حدود مشخصات مندرج در استاندارد ملی ایران به شماره ۳۶۹۴ و یا ورق سرد نورده مطابق با حدود مشخصات مندرج در استاندارد ملی ایران به شماره ۵۷۲۲ تهیه شده و به طریق سرد شکل داده می شوند. این پروفیلها به منظور پوشش سقف سالنهای بزرگ یا کارگاهها ، سالنهای ورزشی ، ایستگاههای سوخت رسانی، ایستگاه های اتو بوس ، ترن و مصارف صنعتی مشابه، بکار می رود .

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب آن مقررات جزیی 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 ۳۶۹۴ : سال ۱۳۷۵ - ورق های فولادی گرم نورده با کیفیت ساختمانی - ویژگیها و روشهای آزمون استاندارد ملی ایران ۵۷۲۲ : سال ۱۳۸۱ - ورق های فولادی سرد نورده 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 : پروفیل Z با شماره پروفیل (ارتفاع) ۱۸۰ به طول ۶۰۰۰ و ضخامت ۳/۵ میلی متر که از ورق فولادی گرم نوردیده با جنس ۲۳۵-۲-۲-۲۳۵ آ مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۶۹۴ تهیه شده است به صورت زیر نشان داده می شود :
 $Z180 \times 3/5 - 2-235 - آ - 6000 \times 3/5$

۴ ویژگیها

۱-۴ ویژگیهای ورق مصرفی

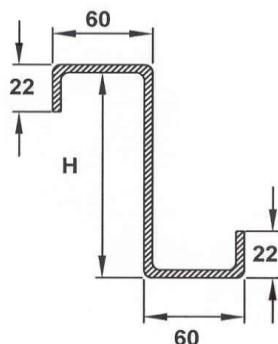
به منظور تولید پروفیل Z باید از ورق های گرم و یا سرد نوردیده با مشخصات ارایه شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۳۶۹۴ ۵۷۲۲ و یا ۵۷۲۲ استفاده نمود . در این استانداردها خواص مکانیکی و شیمیایی انواع مختلف ورق های با کیفیت ساختمانی به انضمام آزمونهای لازم برای تعیین خواص مکانیکی آنها ، ارایه گردیده است . آزمونهای مورد نیاز شیمیایی ، آزمون کشش و آزمون خمش می باشد که باید با یکی از ورق های ارایه شده در استاندارد های مذکور مطابقت داشته باشد . همچنین ورق ها باید از نظر کیفیت سطحی مطابق با بند ۷ استانداردمی ایران به شماره ۳۶۹۴ و یا بند ۲-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۵۷۲۲ باشند .
یادآوری - از آنجایی که استاندارد حاضر استاندارد محصول می باشد لذا کیفیت سطح پروفیل نیز باید مطابق با بند های اشاره گردیده درنظرگرفته شود .

۲-۴ ویژگیهای ابعادی و وزن

مشخصات ابعادی پروفیل های Z به انضمام وزن یک متر آن مطابق شکل و جدول شماره ۱ ارایه می گردند .

جدول شماره ۱ : ابعاد و وزن پروفیل های Z

وزن یک متر پروفیل (kg/m) رواداری ± ۴%	ضخامت mm	H mm ارتفاع پروفیل (شماره پروفیل)
۵/۵۴ ۶/۶۵	۲/۰ ۳	۱۲۰
۵/۹ ۷/۱	۲/۰ ۳	۱۴۰
۶/۱۴ ۷/۳۶	۲/۰ ۳	۱۶۰
۶/۵۳ ۷/۸۴ ۹/۱۴	۲/۰ ۳ ۳/۰	۱۸۰
۶/۹۲ ۸/۳۱ ۹/۹۶	۲/۰ ۳ ۳/۰	۲۰۰
۷/۳۲ ۸/۷۸ ۱۰/۲۴	۲/۰ ۳ ۳/۰	۲۲۰
۷/۷۱ ۹/۲۰ ۱۰/۷۹	۲/۰ ۳ ۳/۰	۲۴۰
۸/۱۰ ۹/۷۲ ۱۱/۳۴	۲/۰ ۳ ۳/۰	۲۶۰



شکل شماره ۱ : پروفیل Z

۱-۲-۴ طول و رواداری آن طول استاندارد برای شاخه های پروفیل Z ، ۶ متر و با رواداری مجاز +۴۰ میلیمتر تعیین میگردد.

$$L = 6000^{+40}$$

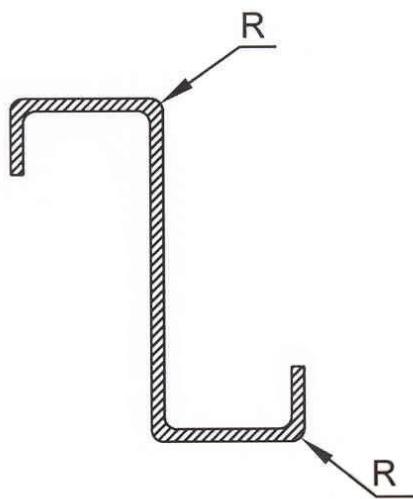
۲-۲-۴ شعاع خمش گوشه ها (R) میزان شعاع خمش گوشه های بیرونی (شکل شماره ۲) بر اساس ضخامت ورق (T) مورد مصرف از طریق ذیل تعیین می گردد.

$$T \geq 3 \Leftrightarrow R \leq (2/5T)$$

اگر

$$< 3 \Rightarrow R > (2T)$$

اگر T



شکل شماره ۲

۳-۲-۴ رواداری ابعاد مقطع

برای ابعاد پروفیل Z (مطابق شکل شماره ۱) ، رواداری ذیل
باید رعایت گردد :

- (الف) $H \pm 2 \text{ mm}$ (ارتفاع پروفیل)
- (ب) $60 \pm 2 \text{ mm}$ (رواداری بعد ۶۰)
- (ت) $22 \pm 5 \text{ mm}$ (رواداری بعد ۲۲)

۴-۲-۴ رواداری زوایا

رواداری زوایا در گوشه های پروفیل حد اکثر $\pm 2/5$ درجه می
باشد. $(90 \pm 2/5^\circ)$

۴-۲-۵ رواداری پیچیدگی در طول

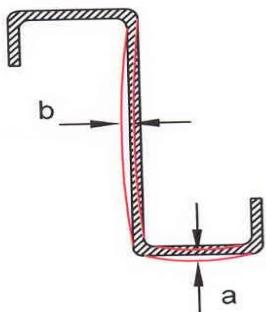
حد اکثر رواداری پیچیدگی در طول شاخه 2 mm در هر متر
تعیین می گردد.

۶-۲-۴ رواداری خمش طولی

میزان مجاز خمش طولی حد اکثر $2/5$ میلی متر برای هر متر
طول است. پروفیل باید عاری از موج باشد، بدین معنی که
خمش آن تنها در یک جهت باشد.

۷-۲-۴ رواداری انحنای سطح

با توجه به شکل شماره ۳ برآمدگی و فرو رفتگی در سطح افقی(a) حد اکثر $2 \pm$ میلیمتر و برآمدگی و فرو رفتگی در سطوح عمودی (b) حد اکثر $1 \pm$ میلیمتر در نظر گرفته میشود .



شکل شماره ۳

۸-۲-۴ رواداری ضخامت
رواداری ضخامت پروفیل باید مطابق رواداری ضخامت ورق باشد .

۹-۲-۴ رواداری وزن
رواداری وزن برای تک شاخه و محموله سبکتر از ۶۰۰ کیلوگرم ± 10 درصد ، برای محموله هایی که محدوده وزنی آنها ۶۰۰ کیلوگرم تا ۲ تن می باشد ، $7/5 \pm$ درصد و برای محموله های سنگین تر از ۲ تن ، $5 \pm$ درصد در نظر گرفته می شود .

۵ روش نمونه برداری برای انجام آزمون
ملک ارزیابی محصولات ، چه براساس سفارش و چه غیر آن مبني بر نتایج حاصل از آزمون نمونه های برداشتی طبق جدول شماره ۲ میباشد .

جدول شماره ۲ : روش نمونه برداری از پروفیل های Z

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

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

به هر حال تولیدکننده باید سیستم کنترل کیفیت و بازرسي های خود را به نحوی اعمال نماید که ضمن تضمین مشخصات مندرج در گواهینامه صادره ، حصول نتایج مورد

قبول نمونه های برداشتی براساس جدول فوق را نیز تضمین نماید.

۶ بازرسي

مشخصات فизيكي (ابعاد ، اندازه ها ، وزن و شكل ظاهري) ، درصد عناصر متشکله و خواص مكاننيكي (تنش تسليم ، مقاومت كششی ، ازدياد طول نسبی و خمس) ، باید با توجه به مندرجات بند ۴ باشد .

يادآوري - درصورتى که جهت انجام آزمونهاي خواص مكاننيكي از محصول نمونه برداری گردد ، نمونه برداری از محلهایي انجام ميگيرد که حداقل تاثير پذيري از فرآيند شكل دهي را داشته باشد.

در صورت عدم تطابق هر يك از موارد فوق ، باید به نحو زير تصميمگيري و يا اقدام نمود :

الف - مشخصات فيزيكي

در صورتی که نتایج آزمون ابعادي و وزن نمونه مورد آزمون با مندرجات جدول شماره يك مطابقت نداشته باشد ، بازرسي مجدد براساس بند ۱-۷ انجام ميگيرد .

ب - عناصر متشکله

عدم تطبيق عناصر متشکله محصول را غيرقابل مصرف مينماید ، مگر در حالت اختلاف معقول علمي با حدود مجاز که در اين صورت نيز گرچه قابل مصرف است ،ولي به هر حال خارج از استاندارد محسوب ميگردد .

پ - خواص مكاننيكي

در صورتی که نتایج آزمون مكاننيكي پروفيل با شرایط مندرج در اين استاندارد مطابقت كامل نداشته باشد ، بازرسي مجدد براساس بند ۲-۷ انجام ميگيرد .

۷ بازرسي مجدد

۱-۷ بازرسي مجدد ابعاد و وزن

در صورتی که نتایج ابعاد و وزن آزمونه با مندرجات جدول شماره يك مطابقت نداشته باشد ، باید دو آزمونه از شاخه هاي ديگر برداشته و آزمون گردد . درصورت تطابق نتایج ، اين دو آزمونه ملاك ارزيايي بوده و نتيجه آزمون اوليه مدنظر قرار نميگيرد .

۲-۷ بازرسي و آزمون مجدد خواص مكاننيكي

در صورتی که نتایج آزمون مكاننيكي با شرایط مندرج در اين استاندارد مطابقت نداشته باشد ، بايستي نمونه هاي مجدد و مضاعف به تعداد دو برابر مورد نياز از محصول برداشته و آزمایشهاي لازم را تکرار نمود . چنانچه نتایج آزمون اخير با شرایط اين استاندارد مطابقت داشته باشد ، نتایج آزمون اوليه مدنظر قرار نميگيرد و در غير اين صورت محصول خارج از استاندارد ميباشد .

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

۸ نشانه گذاري

۱-۸ نشانه گذاري شاخه

روي هر يك از شاخه هاي پروفيل Z ، باليستي نشانه هاي زير بطور مشخص نشانه گذاري شود :

- نام يا نشان تجاري توليد کننده
- شناسه پروفيل (مطابق بند ۳)

۲-۸ نشانه گذاري بسته (بنديل)

بسته هاي پروفيل باليستي داراي حداقل دو پلاک مقاوم و بادوام باشند که نشانه هاي زير بطور مشخص بر روی آن ها حک شده يا نوشته شده باشد :

- شماره بسته
- شناسه پروفيل
- وزن بسته بر حسب کيلوگرم
- نشان تاييد کنترل کيفيت
- نام يا نشان تجاري توليد کننده

۹ بسته بندي

بسته بندي با استفاده از تسمه هاي فولادي باید به گونه اي انجام گيرد که در شرایط متعارف حمل و نقل تا محل تحويل به خريدار از هم گسيخته نشود.



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

۷۳۳۵



**Steel profiles
Cold formed Z profile - Requirements**

1st. Revision