



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۷۵۹۷



ورق فولاد کربنی گالوانیزه گرم پیوسته با کیفیت معمولی،

شکل دهی متوسط و کششی - ویژگی ها و روش های آزمون

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 ورق فولاد کربنی گالوانیزه گرم پیوسته با کیفیت معمولی،

شکل دهی متوسط و کششی – ویژگی ها و روش های آزمون

نماینده	(رئیس)
مشاور مؤسسه استاندارد	توفیقی – منوچهر
	اعضا
شرکت فولاد مبارکه	احتشام – کورش (لیسانس مهندسی متالورژی)
شرکت فولاد مبارکه	اکبری – عبدالکریم (لیسانس مهندسی متالورژی)
پژوهشکده متالورژی رازی	بابائی – رضا (دکترای مهندسی متالورژی)
شرکت فولاد مبارکه	باقرزاده – بهرام (لیسانس مهندسی متالورژی)
شرکت گالوانیزه سپید پدram	پورحبیب – نازنین (لیسانس مهندسی شیمی)
شرکت آبسال	صادقی پناه – علی اصغر (لیسانس مهندسی شیمی)
شرکت فولاد مبارکه	فتاحی – مهرداد (لیسانس مهندسی متالورژی)
شرکت ملی فولاد ایران	محمودیان – طائر (دکترای شیمی)
	دبیر
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	سیروسی – آریادات (لیسانس مهندسی متالورژی)

پیش گفتار

استاندارد ورق های گالوانیزه گرم با کیفیت معمولی، شکل دهی متوسط و کششی در کمیسیون های مربوطه تهیه و تدوین شده در یکصد و نود و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۸۳/۷/۶ 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 ملی ایران منتشر می شود. برای حفظ همگامی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استاندارد های ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط موردتوجه قرارخواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آن ها استفاده کرد. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، درحد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است:

ISO 4998- 1996: Continuous hot-dip zinc-coated carbon steel sheet of structural quality

استاندارد ورق فولاد کربنی گالوانیزه گرم^۱ پیوسته با کیفیت معمولی، شکل دهی

متوسط و کششی

۱- هدف و دامنه کاربرد

۱-۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی ها، روش های تولید، رواداری های ابعادی، نمونه برداری، روش های آزمون، بازرسی و پذیرش ورق فولاد کربنی گالوانیزه کربنی با کیفیت معمولی، شکل دهی متوسط و کششی است که پوشش روی آن به روش گالوانیزه پیوسته انجام گرفته باشد. ورق گالوانیزه مورد بحث برای مصارفی کاربرد داشته و مناسب است که ویژگی مقاومت در برابر خوردگی آن ها از درجه اهمیت بالائی برخوردار است و به عنوان ورق روی اندود مطابق جدول شماره ۲ تولید شده باشد. در شرایط جوی متعارف، حفاظت در برابر خوردگی با مقدار جرم پوشش روی در واحد سطح نسبت مستقیم دارد. جرم پوشش بایستی با عمر مفید قطعه، فلز پایه، ضخامت آن و الزامات شکل دهی همخوانی و سازگاری داشته باشد.

^۱ - Hot dip galvanized

پوشش روی به صورت مجموع جرم پوشش هر دورویه ورق و برحسب گرم برمترمربع بیانمی شود. بسته به موارد کاربرد ورق، انواع پوشش های گالوانیزه مورد استفاده قرار می گیرد (بند شماره ۳-۲).

۱-۲- ورق گالوانیزه با کیفیت معمولی (کیفیت ۱)

ورق گالوانیزه ای است که برای مقاصد یا مصارف عمومی به صورت تخت یا برای خم کاری و یا شکل دهی ساده مورد استفاده قرار می گیرد. این نوع ورق های گالوانیزه با ضخامت از ۰/۲۵ تا و شامل ۵ میلی متر (پس از پوشش گالوانیزه) و عرضی برابر حداقل ۶۰۰ میلی متر، به صورت کلاف و ورق تولید می شود.

۱-۳- ورق گالوانیزه با کیفیت شکل دهی متوسط (کیفیت ۲)

این نوع ورق برای مقاصد و مصارف درزبندی، اتصال از طریق خم و یا سایر کاربردهای مشابه مورد استفاده قرار می گیرد و نسبت به کیفیت معمولی دارای قابلیت شکل دهی بهتری است. این نوع ورق با ضخامتی از ۰/۲۵ تا و شامل ۵ میلی متر (پس از پوشش گالوانیزه) و عرضی برابر حداقل ۶۰۰ میلی متر به صورت کلاف و ورق تولید می گردد. جرم پوشش یا اندود این نوع ورق ها نبایستی از ۳۵۰ تجاوز نماید (جدول شماره ۲ پیوست).

۱-۴- ورق گالوانیزه با کیفیت کششی (کیفیت ۴، ۵، ۶)

این نوع ورق ها برای کشش یا شکل دهی عمیق بکار می رود. این نوع ورق با ضخامتی از ۰/۴ تا و شامل ۵ میلی متر (پس از پوشش گالوانیزه) و عرضی برابر حداقل ۶۰۰ میلی متر به صورت کلاف و ورق تولید می گردد. ورق با کیفیت کششی بایستی با تمام الزامات و شرایط داده شده در این استاندارد مطابقت داشته باشد. در صورت توافق خریدار و تولیدکننده به هنگام سفارش برای ساخت قطعه خاص، ویژگی های مکانیکی داده شده در جدول شماره ۳ کاربرد ندارد. شناسه پوشش یا اندود این نوع ورق نبایستی از ۲۷۵ تجاوز نماید.

کیفیت ۳: برای کشش معمولی^۲

کیفیت ۴: برای کشش عمیق^۳

کیفیت ۵: برای کشش عمیق از فولاد کاملاً آرام^۴

کیفیت ۶: برای کشش فوق عمیق از فولاد پایدار شده^۵

۱-۵- ورق گالوانیزه با عرض کمتر از ۶۰۰ میلی متر

ورق گالوانیزه با عرض کمتر از ۶۰۰ میلی متر را می توان با برش طولی ورق های گالوانیزه عریض بدست آورد که در این صورت به عنوان ورقه محسوب و شناخته می شود.

^۲ drawing quality

^۳ Deep drawing quality

^۴ Deep drawing quality special killed

^۵ Extra deep drawing quality satblized

۲- مراجع الزامی

مدارک 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 میشود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدیدنظر اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مدارک موردنظر نیست. معهذا بهتر 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 تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- 1- ISO 1460-1992: Metallic coatings – Hot-dip galvanized coatings on ferrous materials – Gravimetric determination of the mass per unit area.
- 2- ISO 6893-1984: Metallic materials – Tensile testing.
- 3- ISO 7438-1985: Metallic materials – Bend test.

۳- تعاریف و اصطلاحات

۳-۱- ورق فولادی گالوانیزه گرم پیوسته

محصولی که به روش گالوانیزه گرم کلاف های ورق سردنوردیده یا کلاف های ورق گرم نوردیده پیوسته زدائی شده در یک خط گالوانیزه گرم بدست آید، این محصول می تواند هم به صورت کلاف و هم به صورت ورق عرضه شود.

۳-۲- حد مجاز شکست پوشش^۶

حد مجاز قبول شکست پوشش در حین عملیات شکل دهی در قالب که در صورت اعلام مصرف کننده، موضوع باید با توافق طرفین ذینفع تعیین گردد.

۳-۳- انواع مفتلف اندود با روی (گالوانیزه نمودن)

۳-۳-۱- پوشش پولکی شکل گلداز ((روی اندود پولکی شکل)^۷

اندود یا پوششی که در نتیجه رشد نامحدود بلورهای فلزروی در حین انجماد معمولی یا عادی صورت می گیرد. این پوشش دارای جلای فلزی بوده و نوعی از پوشش ها به شمار می رود که معمولاً برای کاربرد های گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد.

۳-۳-۲- اندود پولکی شکل (ریزگل (گل ریز)^۸

پوششی که به روش محدود نمودن شکل گیری طبیعی بلورها در حین انجماد فلزروی بدست می آید. این محصول ممکن است از نظر وضعیت ظاهری سطح فاقد یکنواختی کامل از نقطه ای به نقطه دیگر کلاف یا از

^۶ Breakage allowance

^۷ Spangle coating

^۸ Minimized spangle coating

کلافی به کلاف دیگر باشد. این نوع ورق ها معمولاً با شناسه های پوشش یا اندود ۲۷۵، ۳۵۰، ۲۰۰ و براساس شناسه های داده شده در جدول شماره ۱ و در دامنه های ضخامتی بین ۰/۵ تا و شامل ۳ میلی متر تولید و عرضه می گردند. این نوع اندود در مواردی بکار می رود که نمای ظاهری سطح مطرح باشد.

۳-۳-۳- اندود با آلیاژ روی - آهن^۹

نوعی پوشش که با فرآوری ورق فولاد گالوانیزه تولید می شود به نحوی که مواد اندود شده روی ورق فولادی (فلز پایه)، مرکب از آلیاژ روی - آهن می باشد. این محصول به صورت پولکی شکل نبوده و معمولاً از نظر ظاهری کدر و مات و فاقد جلای فلزی می باشد و با توجه به ویژگی مذکور، برای برخی از کاربردها می تواند مناسب باشد. از جمله برای رنگ کاری فوری و بلافاصله پس تولید که به جز تمیزکاری معمولی، نیازی به عملیات اضافی (مانند اسید شوئی و ...) ندارد. اندود آلیاژ روی - آهن ممکنست در حین تغییر شکل زیاده صورت پودر درآید.

۳-۳-۴- اندود متفاوت در دورویه (پوشش با جرم مختلف در دو رویه ورق)^{۱۰}

اندودی که در یک رویه ورق دارای جرم پوشش معینی بوده و در رویه دیگر دارای جرم پوششی به مراتب کمتر از رویه دیگر باشد.

۳-۴- نشانه های شناسائی

نشانه های شناسائی بایستی از موارد زیر تشکیل شود:

الف - حرف Z به عنوان مشخص کننده پوشش روی یا دو حرف ZF برای مشخص کردن پوشش آلیاژی روی - آهن.

ب - نشانه شناسائی پوشش که به صورت عددی سه رقمی در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

ت - نشانه مشخص کننده شرایط پوشش سطح که با حروفی به شرح زیر نشان داده می شود:

N: برای پوشش عادی (به همان صورت تولید شده)

S: برای پوشش عادی نورد پوسته ای شده

M: برای پوشش پولکی شکل ریزگل به همان صورت تولید شده

E: برای پوشش پولکی شکل ریزگل (نورد پوسته ای شده)

ث - شناسه کیفی فلز پایه

این نوع شناسه که مربوط به کیفیت فلز پایه می باشد همراه با مقادیر درصد عناصر شیمیائی ذوب مربوط به هریک از شناسه ها در جدول شماره ۱ داده شده است.

مثال: در زیر دو نمونه از شناسه های کامل داده شده است:

۲ N ۲۷۵ Z و ۰۴ S ۰۰۱ ZF

^۹ Zinc – iron alloy coating

^{۱۰} Differential coating

۴- شناسه گذاری

شناسه باید شامل موارد زیر باشد:

۱- حرف Z برای مشخص نمودن پوشش روی، یا حروف ZF برای مشخص نمودن پوشش آلیاژی روی - آهن

۲- شناسه پوشش داده شده در جدول ۲

۳- یکی از حروف زیر برای مشخص نمودن کیفیت سطحی:

N : پوشش معمولی (به همان صورت تولید شده)

S : پوشش معمولی (نورد سطحی شده)

M : پوشش ریز گل (به همان صورت تولید شده)

E : پوشش ریزگل (نورد پوسته ای شده)

۴- شناسه کیفی فلز پایه داده شده در جدول ۱

مثالی از یک شناسه کامل

ZF۰۰۱S۰۴ و Z۲۷۵N۰۲

۵- اطلاعات کلی

۵-۱- نورد پوسته ای

عبارت است از نورد سطحی سبک ورق فولاد گالوانیزه در صورتی که ورق نیاز به نورد پوسته ای داشته باشد. بایستی با عنوان پرداخت « کاملاً صاف و صیقل » سفارش و درخواست شده باشد. منظور از نورد پوسته ای می تواند یک یا چند مورد از موارد ذکر شده زیر باشد:

الف - ایجاد درجه بالاتری از صافی سطح ورق با شناسه های پوشش ۳۵۰، ۲۷۵، ۲۰۰، ۱۸۰، ۱۰۰ و ۰۰۱ و همچنین بهبود سطح ظاهری ورق یا ارتقاء قابلیت لازم برای مناسب بودن جهت رنگ آمیزی تزئینی، این فرآیند می تواند بر روی انعطاف پذیری فلز پایه اثرات منفی داشته باشد، به ویژه برای کیفیت های ۰۱ و ۰۲ از نظر نمای ظاهری غیر یکنواخت و متغیر بوده و از این رو برای مقاصد رنگ آمیزی تزئینی مناسب نباشد.

ب - کمینه سازی موقتی اثرات ناشی از گذر نوارهای تغییر شکل (بندهای لودر) در حین ساخت قطعات تمام شده حاصل می شود.

۵-۲- پیرکرنشی

ورق فولادی گالوانیزه (بجز کیفیت ۰۵ و ۰۶ کیفیت کاملاً صاف و صیقل) تمایل به پیرکرنشی دارد و این امر می تواند منجر به موارد زیر گردد :

الف - ایجاد علائم و آثار روی سطح ورق که ناشی از نوارهای تغییر شکل یا شیار زدگی بوده و به هنگام شکل دهی فولاد به وجود می آید.

ب - کاهش تدریجی انعطاف پذیری (از بین رفتن انعطاف پذیری) به علت وجود این عوامل، بسیار ضروری و اساسی است که مدت بین دو فرآیندهائی در کارخانه تولید و ساخت محصول به کمترین زمان کاهش یابد.

به کارگیری روش « اولین ورودی - اولین خروجی » در گردش کالای انبار مهم است. لذا از انبار نمودن چنین فولادهائی برای مدت زمان طولانی بایست اجتناب نمود. به طوری که برای حفظ کارآیی بهینه ورق های مذکور نبایستی بیش از چهار هفته در انبار باقی بمانند. ورق نورد پوسته ای شده را، می توان با به کارگیری روش صافکاری غلتکی بلافاصله قبل از شروع عملیات ساخت در کارخانه خریدار، به میزان مناسبی از بروز نوارهای تغییر شکل جلوگیری نمود.

عاری بودن از نوارهای تغییر شکل برای مدت زمان ۶ ماه می تواند با استفاده از فولادهائی که مستعد پیرکرنشی نبوده و نورد پوسته ای شده اند، حاصل گردد. در صورتی که باندهای لودر قابل قبول نبوده و یا امکان صافکاری غلتکی نباشد، کیفیت ۰۵ یا ۰۶ مناسب می باشد.

۵-۳- غیرفعال کردن شیمیائی

عملیات شیمیائی که معمولاً به پوشش های روی اعمال می شود، تا خطر سفیدک (شوره) در حین حمل و نقل و نگهداری در محیط مرطوب را کاهش دهد. در هر حال اثر عملیات مذکور محدود بوده و اگر رطوبتی به محموله برسد، محصول بایستی بلافاصله مصرف گردیده یا خشک شود. این عملیات معمولاً برای پوشش روی - آهن کاربرد ندارد، به علت کاهش چسبندگی اکثر رنگ ها به پوشش روی - آهن عملیات مذکور کاربردی ندارد. انواع دیگر پوشش های روی به جز مواردی که کیفیت سطحی خیلی صاف مطرح است، روش فوق معمول می باشد.

۵-۴- فسفاتنه کردن

ورق فولادی با انواع پوشش های گالوانیزه را می توان به روش شیمیائی توسط تولیدکننده ورق گالوانیزه بدون انجام عملیات اضافی (به استثناء تمیزکاری معمولی) آماده رنگ نمود.

۵-۵- روغن اندودن

با روغن اندود نمودن ورق فولادی با پوشش گالوانیزه، می توان خطر سفیدک (شوره) را در حین نگهداری کاهش داد. در صورتی که بر روی ورق با پوشش گالوانیزه عملیات غیرفعال کردن انجام گرفته باشد، روغن اندودن می تواند احتمال ایجاد سفیدک را کاهش دهد.

۵-۶- رنگ کاری

ورق فولادی با پوشش گالوانیزه پایه مناسبی برای رنگ می باشد، اما عملیات ابتدائی ممکن است با آنچه برای ورق فولادی با کربن متوسط بکار می رود متفاوت باشد. زیررنگ ها و آسترها، پوشش های تبدیلی

شیمیائی (کرومات، فسفات، یا اکسید) و برخی از رنگ ها با ترکیب ویژه برای کاربرد مستقیم (بدون واسطه) بر روی سطوح روی به عنوان عملیات اولیه برای ورق فولادی با پوشش گالوانیزه مناسب می باشد. در تهیه یا تنظیم جدولی برای رنگ کاری بایستی به این نکته توجه شود که آیا ورق با پوشش گالوانیزه به صورت غیر فعال شده سفارش داده می شود.

۶- شرایط تولید

۶-۱- فرآیند فولادسازی

انتخاب فرآیند فولادسازی و تولید ورق با پوشش گالوانیزه در اختیار تولیدکننده ورق گالوانیزه می باشد.

۶-۲- ترکیب شیمیائی

ترکیب شیمیائی مذاب نباید از مقادیر مندرج در جدول شماره ۱ تجاوز نماید.
جدول شماره ۱ - ترکیب شیمیائی (آنالیز مذاب)

تیتانیوم (۱)	گوگرد (مداکثر)	فسفر (مداکثر)	منگنز (مداکثر)	کربن (مداکثر)	کیفیت فلز پایه	
					نام	شناسه
-	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۶۰	۰/۱۵	معمولی	۱
-	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۶۰	۰/۱۲	شکل دهی متوسط	۲
-	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۵۰	۰/۱۲	کششی	۳
-	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۴۵	۰/۱	کششی عمیق	۴
-	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۴۵	۰/۰۸	کششی عمیق از فولاد کاملاً آرام	۵
۰/۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲۵	۰/۰۳	کششی عمیق از فولاد پایدار شده	۶
۱- تیتانیوم ممکن است با نیوبیوم یا وانادیوم جایگزین شود. به هر حال کربن و نیتروژن بایستی کاملاً پایدار شوند.						

۶-۳- ترکیب شیمیائی مذاب

۶-۳-۱- ترکیب شیمیائی مذاب

آنالیز مذاب برای هر ذوب بایستی توسط تولیدکننده انجام گرفته و درصد وزنی عناصر کربن، منگنز، فسفر و نیز تیتانیوم تعیین گردد. در صورت درخواست، درصد وزنی عناصر بایستی به مشتری یا نماینده او گزارش گردد.

۶-۳-۲- ترکیب شیمیائی محصول

مشتری می تواند برای تأیید ترکیب شیمیائی مشخص شده محصول ساخته شده یا نیمه تمام، آزمون تعیین درصد وزنی را انجام دهد و به هرگونه غیریکنواختی معمول توجه نماید. فولادهای جوشان با توجه به مسائل تکنولوژیکی برای آنالیز محصول مناسب نمی باشند. به استثناء درصد وزنی فولادهای حاوی مس روش نمونه برداری و محدوده انحراف بایستی در هنگام سفارش مورد توافق طرفین قرار گیرد.

۴-۴- جرم پوشش (وی)

جرم پوشش بایستی با مندرجات جدول شماره ۲ برای شناسه های پوشش مشخص شده مطابقت نماید. جرم پوشش کل مقدارروی در دوسطح ورق می باشد و برحسب گرم بر مترمربع بیان می شود. جرم پوشش موادپوشش داده شده به جز آنچه در جدول داده شده است، بایستی مورد توافق طرفین قرار گیرد. اگر حداکثری برای جرم پوشش مورد نیاز باشد، در هنگام سفارش بایستی به تولیدکننده اعلام شود. روش های کنترلی برای مطابقت محصول با این استانداردها در بندهای و داده شده است.

حد اقل حد قبول		شناسه پوشش
آزمون سه نقطه $\frac{gr}{m^2}$ (ورقه)	آزمون یک نقطه ای $\frac{gr}{m^2}$ (ورقه)	
۷۰۰	۵۹۵	Z۷۰۰
۶۰۰	۵۱۰	Z۶۰۰
۴۵۰	۳۸۵	Z۴۵۰
۳۵۰	۳۰۰	Z۳۵۰
۲۷۵	۲۳۵	Z۲۷۵
۲۲۵	۱۹۵	Z۲۲۵
۲۰۰	۱۷۰	Z۲۰۰
۱۸۰	۱۵۰	Z۱۸۰
۱۰۰	۸۵	Z۱۰۰
حد اقل ندارد ^۱	حد اقل ندارد	Z۰۰۱
۱۸۰	۱۵۰	ZF۱۸۰
۱۰۰	۸۵	ZF۱۰۰
حد اقل ندارد	حد اقل ندارد	ZF۰۰۱
بخاطر تعداد زیاد متغیرهای دخیل و شرایط متغیری که مشخصه پوشش روی پیوسته هستند، وزن پوشش همیشه به طور مساوی بین دو سطح ورق دارای پوشش تقسیم نمی گردد: همچنین به همین دلایل وزن به طور مساوی از لبه تا لبه توزیع نمی گردد. بهر صورت، به طور معمول می توان انتظار داشت که حد اقل ۴۰ درصد از مقدار بدست آمده در آزمون تک نقطه ای روی تمام سطح پخش شده باشد.		
(۱) « حد اقل ندارد » یعنی حد حداقلی برای آزمون تک نقطه ای و سه نقطه ای تعریف نشده است.		
(۲) جرم پوشش $\frac{gr}{m^2}$ ۱۰۰ (در هر دو طرف پوشش) معادل ضخامت پوششی μm ۷/۱ در هر طرف ورق است.		

۵-۴- جوش پذیری

اگر روش های جوش کاری مناسب با توجه به رفتارپوشش ها به کاررود، محصول برای جوشکاری مناسب می باشد. پوشش های آلیاژ روی - آهن (ZF) معمولاً نسبت به دیگرپوشش ها برای جوشکاری مقاومتری مناسب تر می باشد.

۶-۶- کاربرد

بهبتر است ورق فولادی با پوشش گالوانیزه برای ساخت قطعه به وسیله نام یا کاربرد آن مشخص شود. ورق فولادی با پوشش گالوانیزه با کیفیت کششی (۶ و ۵ و ۴ و ۳) ممکن است برای ساخت قطعه مشخص براساس یک محدوده عملکردی خاص یا مطابق با یک محدوده مشخص شکست، تولید شود که بایستی از قبل این موضوع بین طرفین توافق گردد. در این موارد نام قطعه، جزئیات ساخت والزامات ویژه (به عنوان مثال عاری بودن از نوارهای تغییر شکل یا شیارزدگی) و همچنین ویژگی های مکانیکی مغایر با جدول شماره ۳ بایستی مشخص گردد.

۶-۷- ویژگی های مکانیکی

به جز مواردی که برای ساخت یک قطعه خاص که در بند ۴-۶ ذکر گردیده و ویژگی های مکانیکی توافق می گردد. در بقیه موارد هنگامی که فولاد برای حمل آماده است، ویژگی های مکانیکی فولاد بایستی به وسیله آزمون هائی که براساس بند تهیه شده است، تهیه گردیده و با جدول شماره ۳ مطابقت داشته باشد.

یادآوری :

نگهداری طولانی مدت ورق ممکن است باعث تغییر در ویژگی های مکانیکی (افزایش سختی و کاهش ازدیاد طول) که نهایتاً باعث کاهش ویژگی کشش می گردد، شود. برای به حداقل رساندن این اثر کیفیت ۵ یا ۶ بایستی به کار گرفته شود.

۶-۸- چسبندگی پوشش

چسبندگی پوشش بایستی به گونه ای باشد که وقتی ورق براساس قطره های مشخص شده در بند تحت خمش قرار می گیرد، آثاری از پوسته شدن در آن مشاهده نگردد. ترک مویی، زبری سطح، کدر شدن پوشش آلیاژ روی - آهن (ZF) مجاز است.

۷- رواداری های ابعادی

رواداری های ابعادی قابل قبول ورق فولادی با پوشش گالوانیزه بایستی مطابق مقادیر مندرج در جدول شماره ۴ تا ۱۳ باشد.

۸- نمونه برداری

۸-۱- آزمون های ویژگی های مکانیکی

۸-۱-۱- آزمون کشش

حداقل یک نمونه برداری برای آزمون کشش بایستی از بهر ورق باید انجام گیرد.

یک بهرورق شامل ۵۰ تن یا کمترورق با یک کیفیت بوده که پس از نوردبه یک ضخامت وشرایط یکسان می رسد.

۸-۱-۲- آزمون خمش

حداقل یک نمونه برای آزمون خمش (فقط کیفیت ۱و۲) بایستی ازهربهرورق برداشته شود، که بهرشامل ۵۰تن ورق با یک کیفیت بوده که پس ازنوردبه شرایط و ضخامت یکسان می رسد.

۸-۲- آزمون های پوشش

۸-۲-۱- جرم پوشش

آزمونه از کلاف و ورق بایستی به صورت نمونه ای به طول تقریباً ۳۰۰ میلی متر ازعرض ورق پوشش داده شده تهیه شود. مشتری می تواند برای تعیین وزن پوشش، روش نمونه برداری زیر را تعیین نماید: سه نمونه از دوطرف ورق باحداقل فاصله ۲۵ میلی متر ازلبه ورق و وسط عرض ورق بریده می شود. سطح نمونه حداقل بایستی ۲۰۰۰ میلی مترمربع باشد.

۸-۲-۲- آزمون خمش (فقط برای کیفیت های ۲و۱ کاربرد دارد)

حداقل یک نمونه بایستی ازهربهرورق برداشته شود. آزمونه بایستی از از ورق پوشش داده شده با فاصله حداقل ۲۵ میلی متر از لبه ورق برداشته شود. حداقل عرض آزمونه بایستی ۵۰ میلی متر باشد.

۹- روش های آزمون

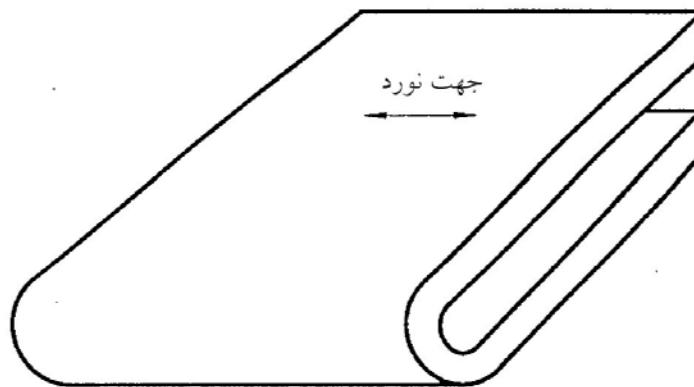
۹-۱- آزمون ویژگی های مکانیکی

۹-۱-۱- آزمون کشش

آزمون کشش بایستی براساس استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۴ انجام گیرد. تهیه آزمونه عرضی بایستی به نحوی انجام گیرد که محور عرضی آزمونه درفاصله $\frac{1}{4}$ عرض ورق ازلبه قرارداشته باشد. از آنجائی که آزمون کشش برای تعیین خواص فلزپایه است، بنابراین انتهای آزمونه به منظور تعیین ضخامت فلزپایه بایستی عاری از پوشش باشد.

۹-۱-۲- آزمون خمش (فقط برای کیفیت ۲و۱ کاربرد دارد)

آزمونه خمش عرضی که پوشش آن توسط یک اسیدمناسب حاوی ممانعت کننده جداشده است، بایستی حول فک هائی با قطرهای اسمی مشخص شده درجدول شماره ۳ درجهت نشان داده شده در شکل تحت خمش 180° قرارگیرد و هیچگونه اثری از ترک در سطح خارجی آن نبایستی مشاهده شود. آزمون خمش دردمای محیط وبراساس استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۶ انجام می گیرد.



شکل ۱ - آزمون فمش عرضی (پس از فمش)

۲-۹- آزمون های پوشش

جز در مواقعی که در هنگام سفارش درمورد تناوب آزمون بر روی پوشش توافق شده، تولیدکننده می تواند برای حصول اطمینان از تطابق محصول با مقادیر مندرج در جدول شماره ۲ و عملکرد مناسب چسبندگی پوشش، هر زمان که لزوم آن را تشخیص دهد، آزمون ها را انجام دهد.

۲-۹-۱- آزمون ۳ نقطه ای

نتیجه آزمون سه نقطه ای بایستی میانگین وزن پوشش حاصل از آزمون سه نمونه ای بوده که بر اساس بند تهیه شده است. آزمون معمولاً به وسیله گرده زنی (برش گرد) یک سطح مشخص ورق و محاسبه وزن پوشش از کاهش وزن نمونه پس از برداشت پوشش روی دریک اسید مناسب حاوی ممانعت کننده انجام می گیرد. استاندارد ملی ایران به شماره ۱۵۴۰ می تواند به عنوان یک روش مرجع به کار گرفته شود.

۲-۹-۲- آزمون تک نقطه ای

نتیجه آزمون تک نقطه ای بایستی حداقل وزن پوششی باشد که از هریک از ۳ نمونه تحت آزمون سه نقطه ای به دست می آید. در صورتی که ورق از برش طولی کلاف عریض بدست می آید، فقط نتیجه آزمون تک نقطه ای بایست گزارش گردد.

۲-۹-۳- آزمون فمش (پوشش)

آزمون خمش که از نمونه دارای پوشش گالوانیزه تهیه شده (قبل از هرگونه فرآیند اضافی) بایستی تحت خمش 180° در هر جهت دلخواه هیچگونه پوسته ای در پوشش خارجی نمونه پس از خمش مشاهده نگردد. شعاع ($D/2$) خمش به وسیله تعدادی قطعه با ضخامت یکسان ورق (یافک خمش قطر معادل) بدست آمده و در زیر نشان داده شده است:

- برای پوشش $Z0.01$ تا $Z275$ ، $D = 0$
- برای پوشش $Z350$ تا $Z400$ ، $D = 1 \times a$ (a ضخامت محصول می باشد)
- برای پوشش $Z450$ تا $Z700$ ، $D = 2 \times a$

به هنگام پرس و خمش نمونه، بایستی اطمینان حاصل گردد که پوشش صدمه ای بیش از وسیله آزمون ندیده است.

اگر شکست در فلز پایه حاصل شود، آزمون اعتبار ندارد. پوسته شدن پوشش در فاصله ۷ میلی متری از لبه آزمون نبایستی دلیلی برای ردّ محصول گردد.

۱۰- آزمون مجدد

۱۰-۱- ماشین کاری و ترک ها

اگر هر آزمون دارای نقص در ماشین کاری بوده یا دارای ترک باشد، آن نمونه باید مرجوع گردیده و نمونه دیگری تهیه گردد.

۱۰-۲- ازدیاد طول

اگر درصد ازدیاد طول نسبی هر نمونه کمتر از مقادیر مندرج در جدول ۲ باشد و اگر شکست خارج از نیمه طول مؤثر که از قبل از برای آزمون مشخص شده، اتفاق بیافتد، آزمون غیر قابل قبول تشخیص داده شده و باید مجدداً تکرار گردد.

۱۰-۳- آزمون خمش

اگر آزمون خمش در اثر اعمال شرایطی سخت تر از آنچه در این استاندارد ملی آمده، در آزمون مردود شود، آزمون مجدد بایست روی نمونه دوم یا روی بخش باقی مانده از آزمون مردود شده، انجام گیرد.

۱۰-۴- آزمون های اضافی

اگر آزمونی نتایج مورد نظر را تأمین نکند، دو آزمون بعدی بایست به صورت تصادفی روی همان بهر انجام گیرد. در صورتی که هر کدام از این آزمون ها نتواند جوابگوی ویژگی های مورد نظر باشد، بهر تحت آزمون به عنوان غیر منطبق با این استاندارد محسوب می شود.

۱۱- مهارت در سافت

وضعیت سطح ورق فولادی با پوشش روی باید عاری از عیوبی نظیر لایه لایه بودن، ترک های سطحی و سایر عیوبی که برای استفاده های بعدی مضر است باشد. بدیهی است باتوجه به ویژگی کلاف امکان مشاهده و رفع عیوب احتمالی به طور کامل توسط تولیدکننده وجود ندارد ولی به هر حال می بایستی کیفیت آن در حد استاندارد توسط وی تضمین گردد.

۱۲- بازرسی و پذیرش

چنانچه فولادی که بدست مصرف کننده می رسد معیوب باشد، بایستی از آن به خوبی محافظت نموده و تولیدکننده را از معیوب بودن ورق جهت بررسی مطلع سازد.

۱۳- اندازه کلاف

موقعی که ورق فولادی دارای پوشش روی به صورت کلاف سفارش داده می شود، حداقل قطرداخلی یا دامنه قطرهای داخلی قابل قبول بایست مشخص گردد. به علاوه، حداکثر قطر خارجی و حداکثر وزن قابل قبول کلاف بایست تعیین گردد.

۱۴- بسته بندی

۱۵- نشانه گذاری

تولیدکننده ورق باید هر بسته بندی ورق را با برگه هائی که حاوی اطلاعات زیر می باشند، مجهز نماید:

الف -

ب - منمن

ت - نشانه شناسائی کیفیت

ث - نشانه شناسائی پوشش

ج - شماره سفارش / شماره ردیف

ح - ابعاد محصول

خ - شماره بهر

د - وزن

ذ - شماره بسته کلاف

ر - تاریخ تولید

۱۶- اطلاعاتی که باید به وسیله فریدار داده شود

الف - شماره این استاندارد ملی

ب - نام و شناسه محصول مورد نظر

ت - ابعاد محصول : به ترتیب ضخامت، عرض، طول و وزن و تعداد مورد نیاز

ث - کاربرد (نام قطعه) در صورت امکان

ج - برای ورق های با کیفیت کششی ۰۳، ۰۴، ۰۵ و ۰۶ بایستی مشخص شود که آیا

سفارش براساس ویژگی های مکانیکی بند ۶-۷ و یا براساس کاربردی مشخص

می باشد (بند ۶-۶).

ح - ذکر روغن اندودن (در صورت لزوم)

خ - مشخص نمودن نیاز یا عدم نیاز به عملیات غیرفعال کردن شیمیائی

د - مشخص نمودن نیاز یا عدم نیاز به عملیات فسفاته

ذ - مشخص نمودن نیاز یا عدم نیاز به صافی سطح ویژه

ر- اندازه کلاف

ز- در صورت اعلام خریدار، گزارش ترکیب شیمیائی مذاب

س- در صورت لزوم، اعلام نیاز به بازرسی و نظارت بر آزمون محصول برای پذیرش

۱۷- گواهینامه فنی

ارائه گواهینامه فنی برای محصولات عرضه شده الزامی است. گواهینامه فنی باید حداقل حاوی مشخصات زیر باشد:

- ۱- شماره گواهینامه
- ۲- تاریخ صدور
- ۳- شماره بسته یا کلاف
- ۴- نشانه شناسائی محصول
- ۵- وزن هر کلاف
- ۶- ابعاد محصول
- ۷- درصد ترکیب شیمیائی (درج ترکیب شیمیائی)
- ۸- ویژگی های مکانیکی (درج ویژگی های مکانیکی)
- ۹- ضخامت پوشش (یا وزن پوشش در واحد سطح)

جدول ۳ - ویژگی های مکانیکی

کیفیت فلز پایه		R _m max N/mm ^۲	R _e max N/mm ^۲	%A _{min}			قطر فک خمش ۱۸۰ درجه فلز پایه	
شنا سه	نام			L _o = ۵mm	L _o = ۸mm	L _o = ۵/۶۵√S _e ^(۶)	e < ۳mm	e ≥ ۳mm
۰۱	معمولی	-	-	-	-	-	۱a	۲a
۰۲	شکل دهی متوسط	-	-	-	-	-	روی خودش تخت می شود	۱a
۰۳	کششی	۴۳۰	۳۰۰	۲۴	۲۳	۲۲	-	-
۰۴	کششی عمیق	۴۱۰	۲۶۰	۲۶	۲۵	۲۴	-	-
۰۵	کششی عمیق از فولاد کاملاً آرام	۴۱۰	۲۲۰	۲۹	۲۸	۲۷	-	-
۰۶	کششی بسیار عمیق از فولاد پایدار شده	۳۵۰	۲۰۰	۳۷	۳۶	۳۵	-	-

R_e : تنش تسلیم
 R_m : استحکام نهائی
A: درصد ازدیاد طول بعد پارگی
 L_o : طول مؤثر

S_e : سطح مقطع اولیه آزمون در طول مؤثر

a : ضخامت آزمون خمشی

e : ضخامت ورق فولاد، برحسب میلی متر

یادآوری :

۱- دوره زمانی برای آن که مقادیر بیان شده کاربردی باشند:

شناسه	دوره زمانی
۰۱	-
۰۲	۸ روز
۰۳	۸ روز
۰۴	۱ ماه
۰۵	۶ ماه
۰۶	۶ ماه

۲- برای محصولاتی که مطابق مفهوم کارائی (بند ۶-۶) تولید شده اند، ویژگی های مکانیکی که در این جدول داده شده، اجباری نیستند.

جدول ۴ - رواداری های ضخامت کلاف و ورق

پهنای	۰/۲۵ تا و شامل ۰/۴	بیش از ۰/۴ تا ۰/۶	بیش از ۰/۶ تا ۰/۸	بیش از ۰/۸ تا ۱/۰	بیش از ۱/۰ تا ۱/۲	بیش از ۱/۲ تا ۱/۶	بیش از ۱/۶ تا ۲/۰	بیش از ۲/۰ تا ۲/۵	بیش از ۲/۵ تا ۳/۰	بیش از ۳/۰ تا ۴/۰	بیش از ۴/۰ تا ۵/۰
۶۰۰ تا و شامل ۱۲۰۰	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۵
بیش از ۱۲۰۰ تا و شامل ۱۵۰۰	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۷
بیش از ۱۵۰۰ تا و شامل ۱۸۰۰	-	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۲۹

(۱) ضخامت در هر نقطه ای از ورق قابل اندازه گیری است به شرطی که بیش از ۲۵ میلی متر از لبه ورق فاصله داشته باشد.

(۲) برحسب توافق، رواداری ضخامت را می توان تمام مثبت تلقی نمود، در این حالت رواداری های مشخص

شده باید دوبرابر شود.

جدول ۵ – رواداری های عرض برای کلاف ها و ورق ها

رواداری	عرض مشخص شده
+۷ .	تا و شامل ۱۵۰۰
+۱۰ .	بیش از ۱۵۰۰ تا و شامل ۱۸۰۰

جدول ۶ – رواداری های طول برای ورقه ها

رواداری	عرض مشخص شده
+۲۰ .	تا و شامل ۳۰۰۰
+۳۰ .	بیش از ۳۰۰۰ تا و شامل ۶۰۰۰
+۰/۵ .	بیش از ۶۰۰۰

جدول ۷ – رواداری های نا راستی کلاف ها و ورقه ها

رواداری	شکل
۲۰ mm در هر ۵۰۰۰ mm طول	کلاف
طول $\times \frac{1}{4} \%$	ورق

جدول ۸ – گونیا نبودن ورقه گونیا نشده

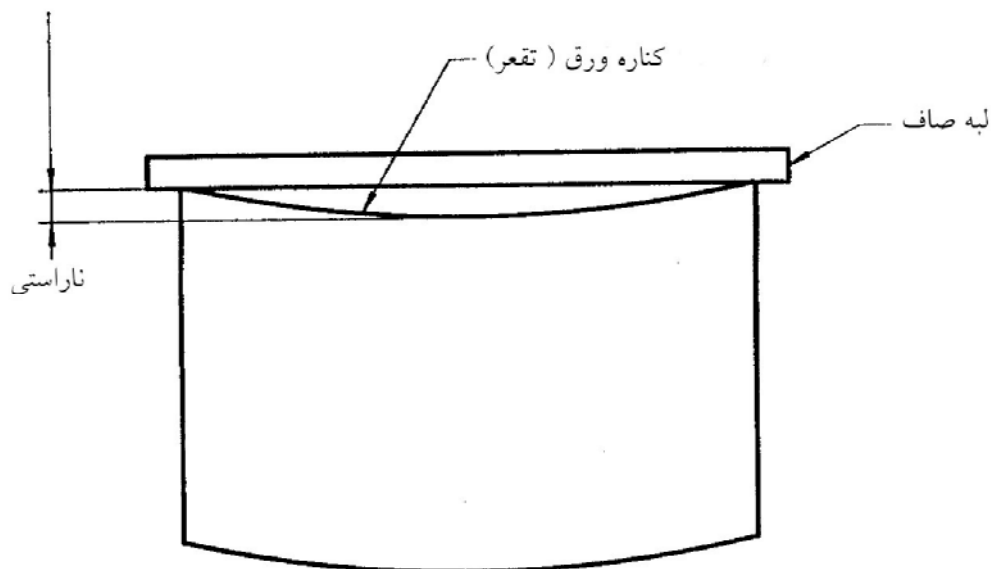
رواداری گونیا نبودن	ابعاد
طول $\times \frac{1}{1} \%$	تمام ضخامت ها و تمام اندازه ها

جدول ۹ – رواداری های گونیا نبودن ورقه گونیا شده

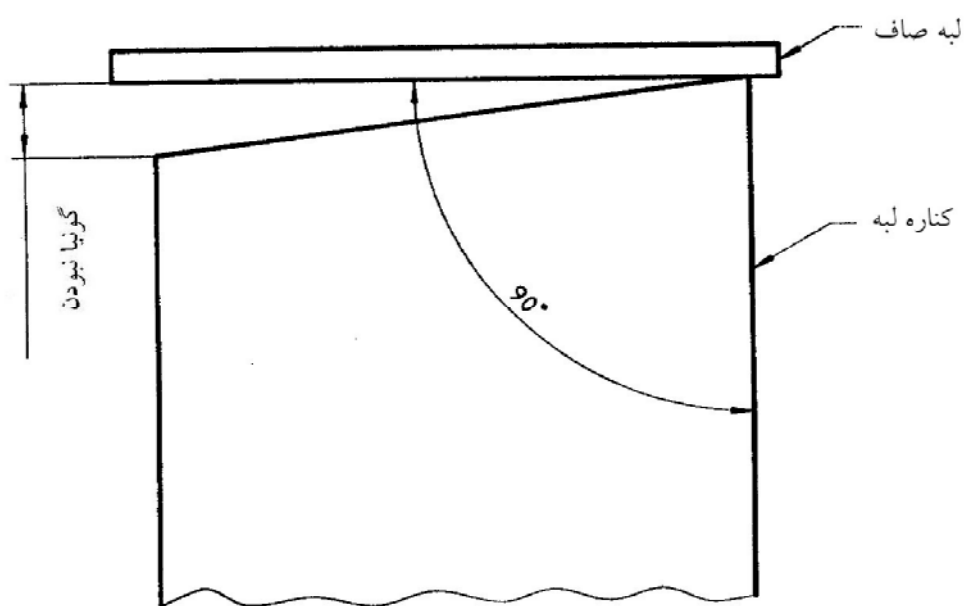
رواداری گونیا نبودن	عرض مشخص شده	طول مشخص شده
+۲ .	تا و شامل ۱۲۰۰	تا و شامل ۳۰۰۰
+۳ .	بیش از ۱۲۰۰	
+۳ .	تمام عرض ها	بیش از ۳۰۰۰

۱- شکل ۳ را ببینید.

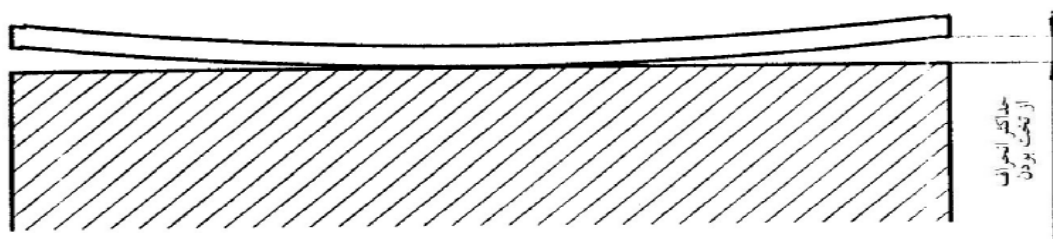
۲- هنگام اندازه گیری رواداری های گونیا نبودن، مواظبت کافی در مورد تغییرات حدی دما مبذول شود.



شکل ۲ - اندازه گیری ناراستی



شکل ۳ - اندازه گیری گونیا نبودن



شکل ۴ - اندازه گیری تفت بودن



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

7597



**Continuous hot-dip zinc-coated carbon steel
sheet of commercial, lock forming and drawing
qualities - Specification and test methods**

1st. Revision