



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۷۵۹۶

تجدید نظراول

مهر ۱۳۹۲

INSO

7596

1st.Revision

Oct.2013

ورق فولادی گالوانیزه غوطه‌وری گرم
پیوسته با کیفیت سازه‌ای

Continuous hot-dip zinc-coated carbon
steel sheet of structural quality

ICS:77.140.50

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای 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 استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«ورق فولادی گالوانیزه غوطه‌وری گرم پیوسته با کیفیت سازه‌ای»

رئیس:

قادی، یدالله

(کارشناسی مهندسی متالوژی)

سمت و / یا نمایندگی

کارشناس استاندارد

دبیر:

نوریزاده دهکردی، اشکان

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

کارشناس شرکت مهندسی اندیشه فاخر
شهرکرد

نوریزاده دهکردی، احسان

(کارشناسی ارشد مهندسی متالوژی)

کارشناس شرکت مهندسی اندیشه فاخر
شهرکرد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

چشفر، بهمن

(کارشناسی ارشد مهندسی متالوژی)

کارشناس کارخانه ورق خودرو
چهارمحال و بختیاری.

دایی جواد، حسین

(کارشناسی مهندسی متالوژی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
چهارمحال و بختیاری

ربیعی، علیرضا

(کارشناسی مهندسی متالوژی)

رئیس تولید کارخانه هفت الماس

رضائی، علی

(کارشناسی شیمی)

رئیس کنترل کیفیت کارخانه ورق خودرو
چهارمحال و بختیاری

رهنما، مجتبی

(کارشناسی مهندسی عمران)

کارشناس فرمانداری فارس

سائری، محمدرضا
(دکتری مهندسی مواد)

عضوهیئت علمی دانشگاه شهرکرد

علیمحمدی، بهروز
(کارشناسی ارشد ریاضی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
چهارمحال و بختیاری

فتاحی، پدرام
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
چهارمحال و بختیاری

کوشیار، محمود
(کارشناسی ارشد مهندسی متالوژی)

مدیر کنترل کیفیت کارخانه هفت الماس

کیانپور، مهدی
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

کارشناس کارخانه ورق خودرو
چهارمحال و بختیاری

مردانی، محمد
(کارشناسی مهندسی عمران)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
چهارمحال و بختیاری

نبی‌اللهی، حسین
(کارشناسی مهندسی شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
چهارمحال و بختیاری

نظری، عبدالله
(کارشناسی مهندسی صنایع)

مدیر کل اداره کل استاندارد استان
چهارمحال و بختیاری

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ ضخامت
۴	۵ شرایط تولید
۱۰	۶ نمونه برداری
۱۱	۷ روش‌های آزمون
۱۲	۸ سیستم شناسه‌گذاری
۱۳	۹ بررسی مجدد
۱۳	۱۰ مهارت ساخت
۱۴	۱۱ بازرسی و پذیرش
۱۴	۱۲ نشانه‌گذاری
۱۴	۱۳ اطلاعات تهیه شده توسط خریدار
۱۶	پیوست الف(الزامی) سفارش‌هایی که نیازمند ضخامت فلز پایه است
۱۸	پیوست ب(اطلاعاتی) کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد "ورق فولادی گالوانیزه غوطه‌وری گرم پیوسته با کیفیت سازه‌ای" نخستین بار در سال ۱۳۸۳ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت مهندسی اندیشه فاخر شهرکرد و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هشتصد و یازدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۹۱/۱۱/۲۴ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می‌شود.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۹۶: سال ۱۳۸۳ است.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 4998:2011, Continuous hot-dip zinc-coated carbon steel sheet of structural quality

ورق فولادی گالوانیزه غوطه‌وری گرم پیوسته با کیفیت سازه‌ای

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های ورق فولاد کربنی پوشش داده شده با فلز روی و آلیاژ روی-آهن^۱ به روش غوطه‌وری گرم پیوسته با کیفیت سازه‌ای می‌باشد. این محصول برای مواردی که مقاومت در برابر خوردگی از اهمیت بالایی برخوردار است، کاربرد دارد. ورق فولادی در تعدادی از رده‌ها^۲، جرم پوشش، شرایط سفارش دادن و عملیات سطح تولید می‌شود. این استاندارد در مورد فولادهایی که بصورت کیفیت تجاری یا کیفیت کششی در استاندارد ISO 3575 پوشش داده شده کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۶۶۹، سال ۱۳۷۸: پوشش‌های فلزی- اندازه‌گیری ضخامت پوشش‌های فلزی غیرمغناطیسی بر روی اجسام پایه مغناطیسی به روش مغناطیسی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۷۳، سال ۱۳۸۷: پوشش‌های فلزی- اندازه‌گیری ضخامت پوشش- روش طیف سنجی پرتو ایکس

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۶، سال ۱۳۸۷: مواد فلزی- آزمون خمش فولاد

2-4 ISO 1460, Metallic coatings — Hot dip galvanized coatings on ferrous materials — Gravimetric determination of the mass per unit area

2-5 ISO 6892-1, Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at room temperature

1-Zinc-iron alloy

2-Grades

2-6 ISO 16163:2010, Continuously hot-dipped coated steel sheet products — Dimensional and shape tolerances

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

۱-۳

ورق فولادی گالوانیزه با غوطه‌وری گرم پیوسته^۱

محصولی است که توسط پوشش‌دهی فلز روی به روش غوطه‌وری گرم کلاف‌های سرد نوردیده یا کلاف‌های گرم نوردیده پوسته‌زدایی شده در یک خط گالوانیزه پیوسته به دست می‌آید.

۲-۳

پوشش عادی^۲

پوششی است که در نتیجه رشد نامحدود بلورهای فلزروی^۳ در حین انجماد معمولی ایجاد می‌شود.

یادآوری-این پوشش دارای جلوه فلزی است و نوعی از پوشش است که برای گستره متنوعی از کاربردها آماده می‌شود. این پوشش ممکن است بصورت N یا S آماده شود. هر چند، ممکن است در ظاهر متغیر باشد که در این صورت برای رنگ‌کاری تزئینی مناسب نمی‌باشد.

۳-۳

پوشش ریز گل^۴

پوششی است که توسط محدود کردن شکل‌گیری طبیعی بلورها در حین انجماد فلزروی به دست می‌آید.

یادآوری- این محصول ممکن است از نظر ظاهری دارای مقداری غیریکنواختی درون یک کلاف و یا از کلافی به کلاف دیگر باشد.

1-Continuous hot-dip zinc-coated steel sheet

2-Normal coating

3-Zinc crystals

4-Minimized spangle coating

۴-۳

صافی نهایی سطح^۱

پوشش صاف تولید شده توسط نورد پوسته‌ای^۲ ماده (محصول) پوشش داده شده به منظور دستیابی به شرایط سطح بهبود یافته در مقایسه با محصولی که به صورت عادی پوشش داده شده است.

۵-۳

پوشش آلیاژ روی - آهن

پوشش تولید شده توسط فرآیند ورق فولادی گالوانیزه است به طوری که پوشش شکل گرفته بر روی فلز پایه از آلیاژهای روی-آهن تشکیل شده باشد.

یادآوری- این محصول با شناسه ZF، گل‌دار (پولکی شکل) نبوده و معمولاً از نظر ظاهری کدرومات و فاقد جلای فلزی می‌باشد و باتوجه به ویژگی مذکور برای برخی از کاربردها از جمله برای رنگ‌کاری فوری بدون عملیات بیشتر، به جز تمیزکاری معمولی می‌تواند مناسب باشد. پوشش آلیاژ روی-آهن ممکن است در حین تغییر شکل شدید به صورت پودر درآید.

۶-۳

پوشش متفاوت^۳

پوششی است که در یک طرف ورق دارای شناسه جرم‌پوشش معینی بوده و در طرف دیگر شناسه جرم پوشش متفاوتی دارد.

۷-۳

نورد پوسته‌ای

نورد سرد سبک ورق فولادی گالوانیزه است.

یادآوری- هدف از نورد پوسته‌ای تولید درجه بالایی از صافی سطح و به موجب آن بهبود ظاهر سطح است. همچنین نورد پوسته‌ای وقوع شرایط شناخته شده سطحی شبیه کرنش‌های کششی^۴ (نوارهای لودر^۵) و یا چین خوردگی^۶ در حین ساخت قطعات قطعات تمام شده را به صورت موقتی کمینه می‌کند. نورد پوسته‌ای همچنین تختی^۷ را کنترل و بهبود می‌دهد. افزایش‌های جزئی در سختی و کاهش در انعطاف پذیری^۸ نتیجه نورد پوسته‌ای خواهد بود.

-
- 1-Smooth finish
 - 2- Skin pass
 - 3- Differential coating
 - 4- Stretcher Strain
 - 5- Luder's Lines
 - 6- Fluting
 - 7- Flatness
 - 8- Ductility

۵۰ تن یا کمتر از ورق است که با درجه نورد، ضخامت و شرایط پوشش یکسان به صورت کلاف درآید.

۴ ضخامت

۴-۱ ورق گالوانیزه با کیفیت سازه‌ای در ضخامت‌های ۰/۲۵ mm تا ۵ mm پس از پوشش و در عرض‌های ۶۰۰ mm و بیشتر به شکل کلاف و طول‌های برش داده شده تولید می‌شود. ورق گالوانیزه با عرض کمتر از ۶۰۰ mm می‌تواند با برش طولی ورق‌های گالوانیزه عریض به دست آید که در این صورت به عنوان ورقه^۲ در نظر گرفته خواهد شد.

یادآوری- ضخامت‌های کمتر از ۰/۴ mm برای فولادهای با رده‌های ۲۲۰، ۲۵۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ممکن است موجود نباشد.

۴-۲ ضخامت فلز روی و آلیاژ روی-آهن ورق فولادی پوشش داده شده ممکن است به صورت ترکیبی از فلز پایه و پوشش فلزی، یا تنها فلز پایه مشخص شده باشد. خریدار باید در سفارش بیان کند که کدام یک از روش‌های تعیین ضخامت مورد نیاز است. در صورتی که خریدار هیچ اولویتی را معین نکند، ضخامت به صورت ترکیبی از فلز پایه و پوشش فلزی ارائه خواهد شد. پیوست الف توصیف الزامات مورد نیاز برای تعیین ضخامت تنها بر اساس فلز پایه است.

۵ شرایط تولید^۳

۵-۱ ترکیب شیمیایی

ترکیب شیمیایی (آنالیز مذاب) نباید از مقادیر داده شده در جداول ۱ و ۲ فراتر رود. در صورت درخواست، یک گزارش از آنالیز مذاب برای خریدار باید تهیه شود.

تاییدیه آنالیزها (آنالیز محصول) می‌تواند توسط خریدار برای تایید آنالیز تعیین شده در مورد فولاد پرداخت شده و یا نیمه تمام تهیه شود و باید هرگونه ناهمگنی عادی^۴ مورد توجه قرار گیرد. فولادهای کشته نشده^۵ شبیه فولادهای ناآرام^۱ یا سردار^۲ به لحاظ تکنولوژیکی برای تایید آنالیزها مناسب نیستند.

1- Lot

2-Sheet

3-Conditions of manufacture

4-Normal heterogeneity

5-Non-Killed steels

آنالیزرواداری های محصول در جدول ۳ نشان داده شده است. فرآیندهای مورد استفاده در تولید فولاد و در تولید ورق گالوانیزه با کیفیت سازه ای به صلاحدید تولیدکننده محول می شود. به هنگام درخواست، خریدار باید از فرآیند فولاد مورد استفاده در تولید فولاد مطلع شود.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی (آنالیز مذاب)

عنصر	بیشینه %
کربن	۰٫۲۵
منگنز	۱٫۷۰
فسفر ^a	۰٫۰۵
سولفور	۰٫۰۳۵
درجه های ۲۵۰ و ۲۸۰: بیشینه فسفر ۰٫۱۰٪ درجه ۳۵۰: بیشینه فسفر ۰٫۲۰٪	

جدول ۲- محدودیت های عناصر شیمیایی همراه، %

عنصر	بیشینه ^a مس	بیشینه ^a نیکل	بیشینه ^{a,b} کرم	بیشینه ^{a,b} مولیبدن	بیشینه نیوبیم	بیشینه وانادیم ^c	بیشینه تیتانیم
آنالیز مذاب	۰٫۲۰	۰٫۲۰	۰٫۱۵	۰٫۰۶	۰٫۰۰۸	۰٫۰۰۸	۰٫۰۰۸
آنالیز محصول	۰٫۲۳	۰٫۲۳	۰٫۱۹	۰٫۰۷	۰٫۰۱۸	۰٫۰۱۸	۰٫۰۱۸
هر یک از عناصر ذکر شده در این جدول باید در گزارش آنالیز مذاب گنجانده شود. هنگامی که مقدار مس، نیکل، کروم یا مولیبدن کمتر از ۰٫۰۲٪ باشد، آنالیز باید به صورت <۰٫۰۲٪ گزارش شود							
a مجموع درصدهای مس، نیکل، کروم و مولیبدن در آنالیز مذاب نباید از ۰٫۵۰٪ بیشتر شود. هنگامی که یکی یا تعداد بیشتری از این عناصر از قبل تعیین شده باشد، در این صورت محدودیت مجموع بکار نمی رود و تنها محدودیت های جداگانه سایر عناصر اعمال می شوند.							
b مجموع درصدهای کروم و مولیبدن در آنالیز مذاب نباید از ۰٫۱۶٪ بیشتر شود. هنگامی که یکی یا تعداد بیشتری از این عناصر از قبل تعیین شده باشد، در این صورت محدودیت مجموع بکار نمی رود و تنها محدودیت های جداگانه سایر عناصر اعمال می شوند.							
c آنالیز مذاب عنصر وانادیم با توافق بین خریدار و فروشنده می تواند بیشتر از ۰٫۰۰۸٪ تهیه شود.							

جدول ۳- رواداری‌های آنالیز محصول (نسبت به مذاب) برحسب درصد

عنصر	بیشینه عنصر مشخص شده	رواداری بیش از بیشینه مشخص شده
کربن	۰٫۲۵	۰٫۰۴
منگنز	۱٫۷۰	۰٫۰۵
فسفر	۰٫۰۵	۰٫۰۱
سولفور	۰٫۰۳۵	۰٫۰۱
یادآوری - بیشینه رواداری بالا بیشتر از الزامات تعیین شده مجاز است نه آنالیز مذاب.		

۲-۵ خواص مکانیکی

رده‌های کیفیت سازه‌ای باید خواص مکانیکی نشان داده شده در جدول ۴ را برآورده کنند. در صورت درخواست، باید یک گزارش از خواص مکانیکی برای خریدار تهیه شود.

جدول ۴- ویژگی‌های مکانیکی

رده	کمینه ^a R_{eL} ^b MPa	R_m Mpa	کمینه ^c $A\%$	
			$L_0 = 80 \text{ mm}$	$L_0 = 50 \text{ mm}$
۲۲۰	۲۲۰	۳۱۰	۱۸	۲۰
۲۵۰	۲۵۰	۳۶۰	۱۶	۱۸
۲۸۰	۲۸۰	۳۸۰	۱۴	۱۶
۳۲۰	۳۲۰	۴۳۰	۱۲	۱۴
۳۵۰	۳۵۰	۴۵۰	۱۰	۱۲
۳۸۰	۳۸۰	۵۴۰	۱۰	۱۲
۵۵۰	۵۵۰	۵۷۰	—	—
R_{eL} : تنش تسلیم پائینی R_m : مقاومت کششی (برای اطلاعات) A : درصد ازدیاد طول پس از گسیختگی L_0 : طول مبنای آزمون				
^a تنش تسلیم مشخص شده در این جدول باید تنش تسلیم پائینی (R_{eL}) باشد. همچنین مقادیر را می‌توان بر اساس $\% 0.5$ از تنش گواه ^۱ ازدیاد طول کل یا $\% 0.2$ انحراف هنگامی که پدیده تسلیم محدودی وجود ندارد، محاسبه کرد. هنگامی که تنش تسلیم بالائی (R_{eH}) تعیین شده باشد، برای هر درجه مقادیر تنش باید به اندازه 20 MPa بالاتر از مقادیر R_{eL} باشد.				
$1 \text{ MPa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$				
^c هر کدام از مقادیر 50 mm یا 80 mm را می‌توان برای محاسبه ازدیاد طول استفاده نمود. برای ورق‌های با ضخامت بیشتر از 0.6 mm مقادیر ازدیاد طول نسبی باید با ضریب ۲ کاهش یابد.				

۵-۳ پوشش

۵-۳-۱ جرم پوشش

محدودیت‌های جرم پوشش باید مطابق با محدودیت‌های شناسه‌گذاری‌های نشان داده شده در جدول ۵ باشد. جرم پوشش، مجموع کل مقدار پوشش دو طرف ورق می‌باشد که با گرم بر متر مربع بیان شده است. طرفین ذینفع باید در مورد جرم پوشش متفاوت محصول پوشش داده شده به توافق برسند. اگر بیشینه جرم پوشش مورد نیاز است، تولیدکننده باید در زمان سفارش مطلع شود.

جدول ۵-جرم پوشش (مجموع دو طرف)

کمینه حد بررسی		شناسه‌گذاری پوشش
آزمون سه نقطه m/g^2 (از ورق)	آزمون تک نقطه m/g^2 (از ورق)	
کمینه ندارد ^b	کمینه ندارد ^b	Z001
۸۵	۱۰۰	Z100
۱۵۰	۱۸۰	Z180
۱۷۰	۲۰۰	Z200
۲۳۵	۲۷۵	Z275
۳۰۰	۳۵۰	Z350
۳۸۵	۴۵۰	Z450 ^a
۵۱۰	۶۰۰	Z600 ^a
۵۸۵	۷۰۰	Z700 ^a
کمینه ندارد ^b	کمینه ندارد ^b	ZF001
۸۵	۱۰۰	ZF100
۱۵۰	۱۸۰	ZF180

جرم پوشش همواره به طور مساوی در دو طرف ورق دارای پوشش روی تقسیم نمی‌گردد، همین‌طور پوشش فلز روی در سطح یک طرف ورق از یک لبه تا لبه دیگر به طور مساوی توزیع نمی‌شود. به هر صورت، به طور معمول می‌توان انتظار داشت که کمتر از ۴۰ درصد حد بررسی آزمون تک نقطه‌ای بر روی هیچ طرف ورق نباید دیده شود.

یادآوری- ضخامت پوشش می‌تواند با استفاده از رابطه زیر از جرم پوشش برآورد شود.

$$\text{مجموع دو طرف } 0.14 \text{ mm} = 100 \text{ gr/m}^2 \text{ مجموع دو طرف}$$

a جرم‌های پوشش مطابق با شناسه‌های Z450، Z600 و Z700 برای فولادهای با کمینه تنش‌های تسلیم 320 N/mm^2 ، 350 N/mm^2 ، 380 N/mm^2 و 550 N/mm^2 در دسترس نیست.

b "کمینه ندارد" یعنی حد کمینه‌ای برای آزمون تک نقطه‌ای و سه نقطه‌ای تعریف نشده است.

۵-۳-۲ چسبندگی پوشش

ورق گالوانیزه باید قابلیت خم شدن در هر جهت، مطابق با قطر سنبه مورد نیاز برای شناسه گذاری پوشش، موجود در جدول ۶ را، داشته باشد. پوسته شدن پوشش در محدوده ۷mm از لبه نمونه مورد آزمون نباید باعث مردود شدن شود. الزامات آزمون خمش از جدول ۶ برای پوشش آلایژ روی-آهن به کار برده نمی شود.

جدول ۶- الزامات آزمون خمش در ارتباط با چسبندگی پوشش

قطر فک خم ۱۸۰درجه						درجه
e≥۳mm			e<۳ mm			
شناسهپوشش						
Z700	Z600	تا Z450	Z700	Z450 Z600	تا Z350	
۴a	۳a	۲a	۳a	۲a	۱a	۲۲۰
۴a	۳a	۲a	۳a	۲a	۱a	۲۵۰
۴a	۳a	۳a	۳a	۲a	۲a	۲۸۰
۴a	۳a	۳a	۳a	۳a	۳a	۳۲۰
۴a	۳a	۳a	۳a	۳a	۳a	۳۵۰
۴a	۳a	۳a	۳a	۳a	۳a	۳۸۰
e ضخامت ورق بر حسب میلی‌متر						
a ضخامت آزمون خمش						

۵-۴ جوش پذیری

اگر شرایط جوشکاری مناسب با توجه خاص به پوشش ها با ضخامت بیشتر (سنگین تر) انتخاب شود، این محصول به طور معمول برای جوشکاری مناسب است. چنانچه درصد وزنی عنصر کربن از ۰/۱۵٪ تجاوز نکند، جوشکاری نقطه ای با اشکال مواجه خواهد شد. از آنجاکه حرارت جوشکاری ممکن است اثر قابل توجهی بر کاهش مقاومت فولاد درجه ۵۵۰ داشته باشد، این درجه فولاد برای جوشکاری توصیه نمی شود.

۵-۵ رنگ کاری

ورق گالوانیزه با غوطه وری گرم پایه مناسبی برای رنگ می باشد، اما عملیات ابتدائی ممکن است با آنچه برای ورق فولادی با کربن متوسط به کار می رود متفاوت باشد. زیررنگ ها و آسترها، پوشش های تبدیلی شیمیایی (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 طراحی یک برنامه رنگ کاری باید به این نکته توجه شود که ورق گالوانیزه غوطه وری گرم باید به صورت محافظت شده یا به صورت غیر محافظت شده سفارش داده شود.

۵-۶ عملیات سطح^۱

۵-۶-۱ غیرفعال سازی سطح^۲

عملیاتی شیمیایی است که به طور معمول برپوشش روی اعمال می شود تا خطر لک ناشی از جذب رطوبت (شوره سفید) را در طی حمل و ذخیره سازی کمینه کند. به هر حال، مشخصه های بازدارندگی این نوع عملیات محدود است و اگر محموله به صورت خیس دریافت گردد، باید بلافاصله مورد استفاده قرار گرفته و یا خشک شود. این عملیات معمولاً به پوشش های آلیاژی روی-آهن، به دلیل آنکه با چسبندگی اکثر رنگ ها تداخل دارد، اعمال نمی گردد.

۵-۶-۲ فسفات کردن^۳

ورق گالوانیزه ممکن است با فرآیندی شیمیایی برای آماده کردن انواع پوشش ها برای رنگ کاری بدون نیاز به عملیات اضافه و تنها پاک کردن عادی، در محل کار تولید کننده، تهیه شود.

۵-۶-۳ روغن اندود کردن^۴

ورق گالوانیزه را می توان به محض تولید برای جلوگیری از خراشیدگی و روی هم افتادگی سطوح نرم در حین جابجایی یا حمل و نقل و برای کمینه کردن لک ناشی از جذب رطوبت، روغن اندود نمود. هنگامی که ورق گالوانیزه از عملیات غیرفعال سازی سطح برخوردار شده باشد، روغن اندود کردن بعدی خطر لک ناشی از جذب رطوبت را کمینه می کند.

۵-۷ رواداری های ابعادی و شکل

۵-۷-۱ برای رواداری های ابعادی قابل کاربرد برای ورق گالوانیزه باید به استاندارد ISO 16163 رجوع شود. رواداری ها برای ضخامت به محصولاتی که ضخامت آن ها ترکیبی از فلز پایه و ضخامت پوشش است، اعمال می شود.

۵-۷-۲ هنگامی که ضخامت فلز پایه مشخص شده است، رواداری های ضخامت باید از جدول های ۳، ۲ و ۴ در استاندارد ISO 16163:2010 برای میانگین ضخامت محصول محاسبه شده مطابق با پیوست الف به کار برده شود.

1- Surface treatment

2- Mill passivation

3- Mill Phosphating

4- Oiling

۶ نمونه برداری

۱-۶ ترکیبات شیمیایی

تولید کننده باید هر محموله از یک ذوب را برای تعیین انطباق با الزامات جدول های ۱ و ۲ آزمون کند.

۲-۶ آزمون کشش

یک نمونه عرضی باید از هر بهر به منظور بررسی مطابقت با الزامات جدول ۴ برداشته شود. نمونه های عرضی مورد آزمون باید از وسط فاصله بین مرکز و لبه ورق نورد شده برداشته شود.

۳-۶ آزمون های پوشش

۱-۳-۶ جرم پوشش

۱-۳-۶-۱ تولید کننده باید یک برنامه آزمون با دوره تناوب کافی برای مشخص کردن هر بهر ماده (ورق گالوانیزه) و اطمینان از انطباق با الزامات ایجاد کند.

۱-۳-۶-۲ خریدار می تواند آزمون های تاییدیه (گواهی آزمون) را از طریق تهیه یک قطعه نمونه به طول تقریبی ۳۰۰ mm با عرض پوشش داده شده و برش سه آزمون، یکی از وسط ورق و دو نمونه از دو طرف ورق به نحوی که فاصله آن ها از لبه ورق از ۲۵ mm کمتر نشود، انجام دهد. کمینه مساحت هر آزمون باید 1200 mm^2 باشد.

۲-۳-۶ آزمون سه نقطه ای

نتیجه آزمون سه نقطه ای باید میانگین جرم پوشش روی سه آزمون گرفته شده مطابق با بند ۱-۳-۶ باشد.

۳-۳-۶ آزمون تک نقطه ای

نتیجه آزمون تک نقطه ای باید کمینه جرم پوشش بر روی هر یک از سه آزمون مورد استفاده در آزمون سه نقطه ای باشد. موادی که از کلاف عریض بریده شده است، فقط باید مورد آزمون تک نقطه ای قرار گیرد.

۴-۳-۶ چسبندگی پوشش

از هر بهر ورق آماده برای حمل باید یک نمونه معرف برای آزمون خمش پوشش برداشته شود. آزمون ها برای آزمون خمش پوشش نباید از محلی نزدیک تر از ۲۵ mm به لبه ورق برداشته شوند. کمینه عرض برای نمونه آزمون باید ۵۰ mm باشد.

۴-۶ آزمون مجدد

اگر یک آزمون، نتایج مشخص شده را برآورده نکرد، باید دو آزمون بیشتر، به صورت تصادفی از همان بهر برداشته شود. هر دو آزمون مجدد باید با الزامات این استاندارد مطابقت کند.

۷ روش‌های آزمون

۱-۷ آزمون کشش

آزمون‌ها باید مطابق با روش مشخص شده در استاندارد ISO 6892-1 انجام شود. ضخامت فلز پایه باید برای محاسبه سطح مقطع مورد نیاز برای آزمون کشش استفاده شود. به هر حال، برای سفارشات ضخامت مشخص "تنها طبق ضخامت فلز پایه"، دو روش مجاز برای محاسبه ضخامت پایه وجود دارد:

الف) گزینه A- ضخامت واقعی فلز پایه با اندازه‌گیری مستقیم زیرلایه یک آزمون که پوشش متعلق به آن حذف شده است تعیین گردد.

ب) گزینه B- ضخامت فلز پایه با تفریق میانگین ضخامت پوشش که در پیوست الف شناسه‌گذاری شده است از ضخامت واقعی آزمون پوشش شده تعیین گردد.

۲-۷ خواص پوشش

۱-۲-۷ جرم پوشش

تولیدکننده باید تمامی آزمون‌ها و اندازه‌گیری‌هایی را که به نظر خود مفید می‌داند انجام دهد تا تولید محصولی مطابق مقادیر جدول ۵ را تضمین نماید. روش‌های معمول مورد استفاده، آن‌هایی هستند که در استاندارد ملی شماره ۴۶۶۹ و استاندارد ملی شماره ۱۰۳۷۳ آورده شده است. جرم پوشش توسط تبدیل اندازه‌گیری ضخامت پوشش ساخته شده با اندازه‌گیری‌های^۱ مغناطیسی (استاندارد ملی شماره ۴۶۶۹) یا با طیف سنجی پرتو ایکس (استاندارد ملی شماره ۱۰۳۷۳) با استفاده از روابط نشان داده شده در یادآوری جدول ۵ اندازه‌گیری می‌شود.

۲-۲-۷ چسبندگی پوشش

آزمون خمش باید مطابق با روش‌های مشخص شده در استاندارد ملی شماره ۱۰۱۶ انجام شود.

1- Gauge

۸ سیستم شناسه گذاری

سیستم شناسه گذاری شامل نوع پوشش، جرم پوشش، شرایط پوشش، عملیات سطح و رده فولاد می باشد.

۸-۱ نوع پوشش

حرف Z نشان دهنده پوشش روی است و حروف ZF نشان دهنده پوشش آلیاژی روی-آهن می باشد.

۸-۲ جرم پوشش

شناسه گذاری جرم پوشش برای پوشش روی عبارتند از: ۰۰۱، ۱۰۰، ۱۸۰، ۲۰۰، ۲۷۵، ۳۵۰، ۴۵۰، ۶۰۰ و ۷۰۰. شناسه گذاری برای پوشش آلیاژ روی-آهن عبارتند از: ۰۰۱، ۱۰۰، ۱۸۰. توصیه می شود پوشش به صورت مجموع جرم بر روی هر دو طرف ورق برحسب گرم بر متر مربع بیان شود. توصیه می شود جرم پوشش مشخص شده با عمر مفید مورد نظر، ضخامت فلز پایه، و همچنین الزامات شکل دهی سازگار باشد.

یادآوری- برای پوشش های متفاوت، جرم پوشش هر طرف ورق بر اساس توافق طرفین ذینفع در سفارش سطح روی ورق و سطح زیر ورق مشخص شود. برای مثال یک شناسه گذاری پوشش متنوع: Z120S60C02 است.

۸-۳ شرایط پوشش

شرایط پوشش عبارتند از:

N__ :پوشش معمولی (تولید اولیه)

S__ :پوشش معمولی (نورد پوسته ای شده)

M__ :ریز گل کمینه شده (تولید اولیه)

E__ :ریز گل کمینه شده (نورد پوسته ای شده)

شرایط پوشش "M" و "E" معمولاً برای شناسه های Z180، Z200، Z275، Z350 در ضخامت های ۰/۴۰mm تا ۳mm تهیه می شوند.

۸-۴ عملیات سطح

انواع عملیات سطح عبارتند از:

C__ :غیرفعال سازی سطح

P__ :فسفاته کردن

O__ :روغن اندود کردن

CO__ :غیر فعال سازی و روغن اندود کردن

۸-۵ مثال

یک مثال از شناسه گذاری کامل Z275MC250 است. شناسه گذاری شامل ترکیبات زیر است:

___Z: پوشش روی

___275: جرم پوشش

___M: ریز گل

___C: غیر فعال سازی سطح

___250: درجه فولاد

۹ کنترل مجدد و اصلاح^۱

۹-۱ تولیدکننده ممکن است برای پذیرش محصولات که در بازرسی قبلی به لحاظ خواص نامطلوب مردود شده اند، پس از آن که آن ها تحت عملیات مناسب (انتخاب، عملیات حرارتی) قرارداد شده بررسی مجدد نماید، به طوری که در زمان درخواست، به خریدار نشان داده خواهد شد. در این مورد، توصیه می شود آزمون ها به گونه ای انجام شود، که گویی آزمون ها روی بهر جدیدی صورت می گیرد.

۹-۲ تولیدکننده حق دارد محصولاتی را که مردود شده اند، به منظور بررسی انطباق با الزامات برای کیفیت یا درجه دیگر تحت آزمون قرار دهد.

۱۰ مهارت ساخت

ورقه فولادی (با طول مشخص) با پوشش روی باید عاری از لایه لایه شدن، عیوب سطح و سایر معایبی باشد که برای فرآیند مناسب بعدی مضر باشد. انجام فرآیند برای حمل به صورت کلاف به تولیدکننده فرصت برای مشاهده سریع و یا حذف بخش های ناقص به صورتی که در محصولات برش طولی انجام می شود را نمی دهد.

۱۱ بازرسی و پذیرش

۱۱-۱ خریدار می تواند تعیین کند که بازرسی و آزمون های پذیرش محصول قبل از حمل از محل کار تولیدکننده، قابل مشاهده باشد در حالی که معمولاً برای محصولات تحت پوشش این استاندارد مورد نیاز نیست. در این مورد، تولیدکننده باید تمام تسهیلات لازم را برای تعیین این که فولاد تهیه شده مطابق با این استاندارد است در اختیار بازرس خریدار قرار دهد.

1-Ressubmission

۱۱-۲ فولادی که پس از تحویل به کارخانه خریدار به عنوان معیوب گزارش می‌گردد، توصیه می‌شود کنار گذاشته شده و به روش مناسب و صحیح، مشخص و محافظت شود.

۱۲ نشانه گذاری

کمیته الزامات زیر برای مشخص کردن فولاد است که باید خوانا و روشن بالای هر بسته چاپ شده ۱ و یا برچسب به هر کلاف یا هر واحد حمل و نقل نصب شود مگر در مواردی که غیر از این اعلام شود:

الف- نام یا علامت تجاری تولید کننده

ب- شماره این استاندارد ملی (در صورت اخذ پروانه کاربرد علامت استاندارد از سازمان ملی استاندارد ایران)،

ج- شناسه رده،

د- شناسه پوشش،

ه- شماره سفارش،

و- ابعاد محصول،

ز- شماره بهر،

ح- جرم،

۱۳ اطلاعات تهیه شده توسط خریدار

برای مشخص کردن الزامات مناسب در انطباق با این استاندارد، درخواست‌ها و سفارشات باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

الف- شماره این استاندارد، (در صورت اخذ مجوز از سازمان ملی استاندارد ایران)

ب- نام و شناسه ماده، بعنوان مثال، ورق گالوانیزه غوطه‌وری گرم، Z275NC220 (به بند ۸ رجوع شود)،

پ- ابعاد: برای برش‌های طولی، از قبیل ضخامت (ترکیبی از فلز پایه و پوشش و یا تنها فلز پایه)، عرض، طول و جرم بسته‌بندی و کل مقدار مورد نیاز، و برای کلاف، از قبیل ضخامت (ترکیبی از فلز پایه و پوشش و یا تنها فلز پایه)، عرض، کمیته یا گستره قطر داخلی، قطر خارجی و بیشینه جرم قابل قبول کلاف و مقدار مورد نیاز،

یادآوری ۱- هنگامی که تنها فلز پایه مشخص شده است، به پیوست الف رجوع کنید.

یادآوری ۲- زمانی که روش‌های تعیین ضخامت نشان داده نشده است، ترکیبی از فلزات پایه و پوشش ارائه خواهد شد.

ت- کاربرد (نام قطعه) در صورت وجود،

یادآوری ۳- شناسایی کاربرد، فرصتی را برای ارزیابی سازگاری استفاده نهایی با رده و شناسه پوشش سفارش داده شده فراهم می‌کند. شناسایی مناسب قطعه می‌تواند شامل یک توصیف از قطعه و یا بررسی چشمی قطعه ارائه شده و/ یا چاپ قطعه یا هر ترکیبی از آن‌ها باشد.

- ث- روغن اندود شده یا خیر (به بند ۵-۶-۳ رجوع شود)،
- ج- غیرفعال سازی شده است یا خیر (به بند ۵-۶-۱ رجوع شود)،
- چ- فسفات شده یا خیر (به بند ۵-۶-۲ رجوع شود)،
- ح- در صورت لزوم گزارش خواص مکانیکی و یا آنالیز مذاب،
- خ- در صورت لزوم بازرسی و آزمون‌های پذیرش قبل از حمل از محل تولیدکننده (به بند ۱۱ رجوع شود)،

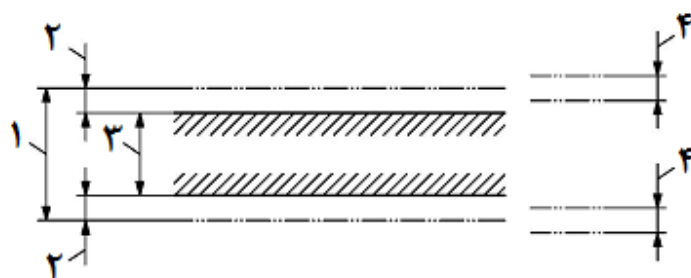
مثال یک نمونه توضیحات سفارش نوعی به شرح زیر است:
استاندارد ملی شماره ۷۵۹۶، ورق گالوانیزه با غوطه‌وری گرم، Z180NO280،
۴۶mm / (فلز پایه و پوشش) $1200\text{mm} \times 2400\text{mm}$ ، ۲۴۰۰Kg، ۲۰۰۰Kg برای ساخت پوسته‌های کششی، قطعه ۷۲۰۱، غیر فعال سازی و
روغن اندود شده، بیشینه جرم بسته ۴۰۰Kg

پیوست الف

(الزامی)

سفارش‌هایی که نیازمند ضخامت فلز پایه است

هنگامی که توسط مشتری مشخص می‌شود ضخامت‌های سفارش شده باید تنها ضخامت فلز پایه باشد. در این موارد، میانگین ضخامت محصول پوشش داده شده باید به صورت مجموع ضخامت فلز پایه و میانگین ضخامت جرم پوشش برای هر طرف ورق (به جدول الف-۱ رجوع شود) ارائه شده در شکل الف-۱، محاسبه شود. جداول رواداری ضخامت به میانگین ضخامت محصول پوشش داده شده، اعمال می‌شود.



راهنما:

- ۱ میانگین ضخامت محصول پوشش داده شده،
- ۲ میانگین ضخامت پوشش،
- ۳ ضخامت فلز پایه،
- ۴ رواداری ضخامت،

شکل الف-۱- محاسبه میانگین ضخامت محصول پوشش داده شده

جدول الف- ۱- میانگین ضخامت‌ها برای جرم پوشش - مجموع دو طرف

میانگین جرم پوشش ^a برای محاسبه، بر حسب mm	شناسه پوشش
۰/۰۲۱	Z100
۰/۰۳۴	Z180
۰/۰۴۰	Z200
۰/۰۵۴	Z275
۰/۰۶۴	Z350
۰/۰۸۰	Z450
۰/۱۰۲	Z600
۰/۱۱۸	Z700
۰/۰۲۱	ZF100
۰/۰۳۴	ZF180
a اطلاعات وزن پوشش از نتایج محصول واقعی استنتاج شده است.	

پیوست ب

(اطلاعاتی)

کتابنامه

- [1] ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- [2] ISO 3575, Continuous hot-dip zinc-coated carbon steel sheet of commercial and drawing qualities.
- [3] JIS G 3302, Hot-Dip Zinc-Coated Steel Sheet and Coils.
- [4] EN 10346, Continuously hot-dip coated steel flat products — Technical delivery conditions