



استاندارد ملی ایران

۱۹۲۸۹

چاپ اول

۱۳۹۳



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO

19289

1st.Edition

2015

اتصالات – پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم

Fasteners — Hot dip galvanized coatings

ICS:21.060.01; 25.220.40

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 واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای 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
«اتصالات – پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم»

رئیس:

رنجبر، سید فرامرز
(دکترای مهندسی مکانیک)

سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه تبریز

دبیر:

هادی، کاظم
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی، سهیلا
(کارشناسی فیزیک)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

بهامین‌فر، آریتا

(کارشناسی مهندسی مواد)

شرکت صنعت بهامین تبریز

ترکمن، لیلا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

ثابت قدم، حمید

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

انجمن جوش ایران

جعفرزاده، هاله

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

دانشگاه تبریز

دوستانی، محمد

(کارشناسی برق و الکترونیک)

کارشناس آزاد

ذات عجم، حامد
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت حفاری شمال

رازپوش، شهرام
(کارشناسی ساخت و تولید)

شرکت آذر فولاد امین

رمضانی، حاصل
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

شرکت سهند فولاد

سیفی، سیف اله
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

آزمایشگاه صالح تبریز جاویدان

صمدی، هستی
(کارشناسی ارشد فیزیک مهندسی لیزر و اپتیک)

شرکت پرگاس

عبدی، حمید
(کارشناسی مهندسی شیمی)

مجمع فولاد درپاد

غیبی، صمد
(کارشناسی مدیریت صنعتی)

آزمایشگاه متالورژی تحلیل صنعت سهند

کاشانی، شهرام
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

نوریان، امید
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

شرکت پیچ و مهره سازان صنعتی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
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 مواد
۴	۵ فرآیند گالوانیزه غوطه‌وری گرم و اقدامات احتیاطی
۶	۶ الزاماتی در مورد رواداری رزوه‌ها و نشانه‌گذاری‌های تکمیلی
۱۱	۷ خواص مکانیکی مهره‌های قلاویز شده بزرگتر از اندازه و پیچ‌های مهره خور، پیچ‌ها و پیچ‌های دو سر رزوه شده کوچکتر از اندازه
۱۱	۸ الزامات پوشش‌دهی
۱۲	۹ روانکاری
۱۲	۱۰ الزامات سفارش
۱۲	۱۱ شناسه گذاری
۱۴	پیوست الف (الزامی) الزامات ویژه برای بولت‌ها، پیچ‌ها و مهره‌هایی با رزوه‌های با اندازه M8 و M10
۱۷	پیوست ب (الزامی) حدود اندازه‌ها برای رزوه پیچ‌های داخلی و خارجی M8 گالوانیزه غوطه‌وری گرم
۱۹	پیوست پ (اطلاعاتی) محاسبه کمینه بارهای کششی و بارهای گواه برای بولت‌ها و پیچ‌های M8 و M10 با رزوه‌های کوچک‌تر از اندازه بر حسب کلاس رواداری 6az
۲۰	پیوست ت (اطلاعاتی) مساحت سطوح بولت‌ها، پیچ‌ها و مهره‌ها
۲۳	پیوست ث (الزامی) چسبندگی پوشش گالوانیزه غوطه‌وری گرم
۲۴	پیوست ج (اطلاعاتی) استحکام بولت‌ها، پیچ‌ها و مهره‌های مونتاژی گالوانیزه غوطه‌وری گرم

پیش گفتار

استاندارد " اتصالات – پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یک صد و دویست و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۹۳/۱۲/۱۷ 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، به عنوان 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 مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

منابع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 10684: 2004+ Cor 1:2008, Fasteners — Hot dip galvanized coatings

اتصالات – پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ماده، فرآیندها، الزامات ابعادی و برخی الزامات عملکردی برای پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم، اعمال شده در اتصالات فولادی درشت رزوه، از M8 به بالا و شامل M64؛ و برای پیچ‌های مهره خور^۱، پیچ‌ها و پیچ‌های دوسر رزوه^۲ دارای کلاس تا 10.9 و شامل آن، و 12 برای مهره‌ها است. این استاندارد برای اتصالات رزوه‌دار گالوانیزه غوطه‌وروری گرم با قطرهای کوچک‌تر از M8 و/یا با گام کمتر از ۱/۲۵ mm توصیه نمی‌شود.

یادآوری- توجه کنید که بارهای گواه^۳ و تنش‌های تحت بار گواه برای مهره‌های قلاویزکاری شده بزرگ‌تر از اندازه^۴ با رزوه‌های M8 و M10 و بارهای نهایی کششی و بارهای گواه برای مهره‌ها و پیچ‌ها با اندازه رزوه کوچک‌تر از اندازه^۵ M8 و M10 در مقایسه با مقادیر مشخص شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۴ و استاندارد ISO 898-1، که به ترتیب در پیوست الف مشخص شده، کاهش می‌یابد.

این استاندارد عمدتاً مربوط به اتصالات فولادی رزوه‌دار گالوانیزه غوطه‌وری گرم بوده، اما می‌تواند در دیگر قطعات فولادی رزوه‌دار، نیز کاربرد داشته باشد.

ویژگی‌های ارائه شده در این استاندارد می‌تواند برای قطعات فولادی غیر دندانه‌دار مانند واشرها، نیز استفاده شود.

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 ۵۶۵۴، خواص مکانیکی مهره‌های دنده درشت – ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۱، رزوه‌های پیچ متریک ISO برای کاربردهای عمومی – رواداری‌ها - قسمت ۱: اصول و داده‌های پایه

-
- 1- Bolt
 - 2- Stud
 - 3- Proof load
 - 4- Oversized
 - 5- Undersized

- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۲، رزوه‌های پیچ متریک ISO برای کاربردهای عمومی - رواداری‌ها - قسمت ۲: محدوده اندازه‌ها برای رزوه‌های داخلی و خارجی پیچ برای کاربردهای عمومی - کیفیت متوسط
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۳، رزوه‌های پیچ متریک ISO برای کاربردهای عمومی - رواداری‌ها - قسمت ۳: انحراف‌ها برای رزوه پیچ‌های سازه‌ای
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۴، رزوه‌های پیچ متریک ISO برای کاربردهای عمومی - رواداری‌ها - قسمت ۴: محدوده اندازه‌ها برای رزوه‌های خارجی گالوانیزه غوطه‌وری گرم برای اتصال با رزوه‌های داخلی قلاویزه شده با وضعیت رواداری H یا G بعد از گالوانیزه
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۵، رزوه‌های پیچ متریک ISO برای کاربردهای عمومی - رواداری‌ها - قسمت ۵: محدوده اندازه‌ها برای رزوه‌های داخلی گالوانیزه غوطه‌وری گرم برای اتصال با رزوه‌های خارجی با بیشینه اندازه وضعیت رواداری h قبل از گالوانیزه
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۳۵۳، پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم بر روی قطعات آهنی و فولادی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۶۸۳، پوشش‌های فلزی و دیگر پوشش‌های غیر آلی - تعاریف و قراردادهای مرتبط با اندازه‌گیری ضخامت
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۲۷، تعیین ضخامت پوشش‌های غیر مغناطیسی بر روی بسترهای مغناطیسی - روش آزمون مغناطیسی
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۱۸۷، سیستم شناسه‌گذاری اتصالات

2-11 ISO 898-1, Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 1: Bolts, screws and studs

2-12 ISO 1460, Metallic coatings — Hot dip galvanized coatings on ferrous materials — Gravimetric determination of the mass per unit area

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۴۶۸۳ (به ویژه، تعاریف ارائه شده در مورد سطح عمده، سطح اندازه‌گیری^۱، ضخامت موضعی^۲، کمینه ضخامت موضعی و متوسط ضخامت)؛ اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌روند:

1 - Measuring area
2 - Local thickness

۱-۳

Batch

دسته

تعداد قطعات یکسان که با هم در یک زمان و در یک سبد گالوانیزه، تمیز، اسید شویی، روانسازی شده و باهم گالوانیزه شده‌اند.

۲-۳

Production lot

بهر تولید

دسته قطعات نشات گرفته از بهر تولیدی یکسان، فرآوری شده به طور مداوم از طریق عمل تمیز کردن^۱، اسید شویی^۲، روانسازی^۳، غوطه‌ور کردن در فلز روی مذاب و چرخش^۴ در سانتریفیوژ بدون هیچ گونه تغییر در دما و غلظت ترکیبات فرآیند مربوطه است.

۳-۳

Batch average thickness

ضخامت متوسط دسته

ضخامت متوسط محاسبه شده پوشش، در همان حالتی که به طور یکنواخت بر روی سطح قطعات دسته توزیع شده‌اند.

۴-۳

Baking

پخت

فرآیند گرمایش قطعات برای مدت معین در دمای مشخص شده به منظور به حداقل رساندن خطر تردی هیدروژنی است.

۵-۳

Stress relife

تنش زدایی

فرآیند گرمایش قطعات برای مدت معین در دمای مشخص شده به منظور از بین بردن تنش ناشی از کارسختی^۵ است.

-
- 1 -Cleaning
 - 2 - Pickling
 - 3 - Fluxing
 - 4 - Spun
 - 5- Hardening

Hot dip galvanizing of fasteners**گالوانیزه غوطه‌وری گرم اتصالات**

فرآیندی که به موجب آن اتصالات فولادی توسط غوطه‌وری در حمام فلز روی مذاب، با فلز روی پوشانده شده و در نتیجه سبب تشکیل یک پوشش آلیاژی روی-آهن یا پوشش آلیاژی روی-آهن به اضافه یک پوشش فلز روی در سطح اتصال^۱ می‌گردد.

یادآوری- این فرآیند شامل حذف فلز روی مازاد با چرخاندن قطعات در سانتریفوژ یا روشی معادل می‌باشد.

۴ مواد**۴-۱ مواد خام قطعات****۴-۱-۱ ترکیب شیمیایی**

مواد ارائه شده در استاندارد ISO 898-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۴، برای گالوانیزه غوطه‌وری گرم مناسب هستند، مگر اینکه کل محتوای فسفر و سیلیسیم بین ۰/۰۳٪ و ۰/۱۳٪ باشد که در این مورد، گالوانیزه‌کاری با حرارت بالا (۵۳۰°C تا ۵۶۰°C) توصیه می‌شود.

۴-۱-۲ شرایط سطح

سطح اتصال، قبل از غوطه‌ور شدن در فلز روی مذاب، باید تمیزکاری شده و از تمام آلاینده‌هایی که اثر منفی بر گالوانیزه خواهند داشت، عاری باشد.

۴-۲ فلز روی

فلز روی به کار رفته برای این فرآیند باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۳۵۳ باشد.

۵ فرآیند گالوانیزه غوطه‌وری گرم و اقدامات احتیاطی**۵-۱ تنش‌زدایی**

اتصالاتی که در معرض کارسختی شدید قرار داشته‌اند، ممکن است قبل از اسیدشویی و گالوانیزه غوطه‌وری گرم، نیاز به تنش‌زدایی داشته باشند.

۵-۲ تمیز کاری و اسیدشویی

قطعات باید تمیز شوند. در طول فرآیند تمیزکاری، ممکن است هیدروژن جذب فولاد شود. هیدروژن ممکن است به‌طور کامل در حمام گالوانیزه پخش نشده و در نتیجه، ممکن است منجر به شکست ترد شود. جز در مواردی که به‌طور دیگری توافق شده باشد، قطعات عملیات حرارتی شده و یا کارسختی شده تا سختی HV بزرگتر و مساوی ۳۲۰ باید با استفاده از فرآیند اسید مهارشده^۱، قلیایی یا مکانیکی تمیز شوند. زمان غوطه‌وری در اسید مهارشده، به وضعیت و چگونگی سطح در زمان تحویل بستگی دارد و بهتر است در حداقل زمان انجام شود.

یادآوری- اسید مهارشده، اسیدی است که برای کاهش حمله خوردگی فولاد و جذب هیدروژن، یک ممانعت‌کننده مناسب به آن اضافه شده است.

۵-۳ پخت

چنانچه عمل پخت صورت گیرد، باید قبل از فعال‌سازی سطح اجرا شود.

۵-۴ روانسازی

سطح قطعات باید فعال‌سازی و در صورت لزوم خشک شود.

۵-۵ گالوانیزه غوطه‌وری گرم

گالوانیزه کردن در دمای معمولی در حمامی با دمای C ۴۵۵ تا C ۴۸۰ انجام می‌شود. گالوانیزه کردن در دمای بالا برای تولید یک پوشش صاف‌تر و نازک‌تر و در حمامی به دمای C ۵۳۰ تا C ۵۶۰ انجام می‌شود. محصول نهایی به‌دست آمده از فرآیند دمای بالا، مطلوب^۲ نیست. به منظور جلوگیری از ترک‌های ریز، پیچ‌های مهره‌خور، پیچ‌ها و پیچ‌های دو سر رزوه؛ با کلاس 10.9 در اندازه‌های M27 و بالاتر، نباید گالوانیزه‌کاری دما بالا شوند.

عمل گالوانیزه کردن نباید در حمامی با دماهای بین C ۴۸۰ و C ۵۳۰ انجام شود.

۵-۶ چرخش^۳ و سریع سرد کردن^۴

قطعات باید بلافاصله پس از خارج کردن از حمام گالوانیزه، چرخانده شده و در آب یا هوا، بسته به اندازه قطعه مورد نظر، سریع سرد شوند.

۵-۷ الزامات ویژه برای مهره‌ها

1 - Inhibited acid

2 - Dull

3 - Spinning

4 - Quenching

رزوه مهره‌ها و دیگر رزوه‌های داخلی باید پس از گالوانیزه غوطه‌وری گرم، قلاویز شوند. قلاویز کردن مجدد مجاز نمی‌باشد.

۵-۸ عملیات تکمیلی^۱

بیشتر قطعات گالوانیزه شده، به هیچ‌گونه عملیات تکمیلی نیاز ندارند. زمانی که این امر توسط خریدار الزام شود، ممکن است عملیاتی مانند کروماته‌کاری^۲ یا فسفات‌کاری به منظور کاهش امکان ایجاد لکه ناشی از نگهداری در محل مرطوب (شوره)^۳ یا برای کمک به رنگ‌کاری بعدی، انجام شود.

۶ الزاماتی در مورد رواداری رزوه‌ها و نشانه‌گذاری‌های تکمیلی

۶-۱ کلیات

حدود ابعادی برای رزوه پیچ‌های ایزومتریک M10 تا M64، پیش و پس از پوشش‌دهی، در استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۹۹۲۵ تا ۵-۹۹۲۵، تعیین شده است. تمام ابعاد و رواداری‌های دیگر اتصال‌دهنده‌ها، قبل از گالوانیزه غوطه‌وری گرم، اعمال می‌شوند.

حدود ابعادی برای رزوه پیچ‌های داخلی و خارجی M8، با رواداری رزوه 6AX و 6AZ برای رزوه‌های داخلی، و 6AZ برای رزوه‌های خارجی، در پیوست ب، تعیین شده است.

یادآوری - بررسی رواداری رزوه یک قطعه گالوانیزه غوطه‌وری گرم، با لخت کردن پوشش و اندازه‌گیری رزوه پس از آن، امکان‌پذیر نمی‌باشد، زیرا این قسمت در برخی از فولادها در طی فرآیند گالوانیزه کردن، حل می‌شود.

۶-۲ الزامات و اقدامات احتیاطی در مونتاژ اتصالات رزوه‌دار گالوانیزه غوطه‌وری گرم

۶-۲-۱ کلیات

این بند تنها برای قطعاتی با رواداری رزوه، طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۹۹۲۵ تا ۵-۹۹۲۵ و با نشانه‌گذاری‌هایی مطابق با الزامات داده شده برای نشانه‌گذاری اتصالات طبق استاندارد ISO 898-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۴ کاربرد دارد. نشانه‌گذاری‌های تعیین شده در بندهای ۶-۲-۲ و ۶-۲-۳ باید علاوه بر نشانه‌گذاری‌های استاندارد ISO 898-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۴، انجام شود.

کاربرد پوشش فلز روی توسط فرآیند غوطه‌وری گرم، منجر به رسوب یک پوشش با ضخامت بالای فلز روی (همواره بیش از $40\mu\text{m}$) می‌شود. بنابراین لازم است تولید رزوه‌های پیچ را با محدودیت‌های ویژه‌ای جهت متناسب‌سازی و تطبیق چنین پوشش‌های ضخیم اعمال کرد.

1 - Post-treatment

2 - Chromating

3- White corrosion

به این منظور، دو روش مختلف ارائه شده که انحرافات اصلی^۱ لازم (لقی‌ها) برای لایه فلز روی اعمال شده در اتصالات گالوانیزه غوطه‌وری گرم را مشخص می‌کند.

روش اول (به بند ۶-۲-۲ مراجعه کنید) شامل استفاده از مهره‌های قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه تا کلاس رواداری 6AZ و یا 6AX پس از پوشش‌دهی و اتصال با پیچ‌های مهره‌خور یا پیچ‌های ساخته شده با رزوه پیچ‌هایی تا وضعیت رواداری g یا h قبل از پوشش‌دهی می‌باشد.

روش دوم (به بند ۶-۲-۳ مراجعه کنید) شامل استفاده از بولت‌ها و پیچ‌های ساخته شده کوچک‌تر از اندازه تا کلاس رواداری 6az قبل از پوشش‌دهی و اتصال با مهره‌های قلاویز شده تا وضعیت رواداری H یا G بعد از پوشش‌دهی است.

مهره‌های قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه (نشانه‌گذاری شده با Z یا X) هرگز نباید با پیچ و مهره‌هایی با رزوه‌های کوچک‌تر از اندازه (با نشانه‌گذاری U)، متصل شوند، زیرا چنین ترکیباتی احتمال بالایی از لخت‌شدگی رزوه‌ها را ایجاد خواهد نمود.

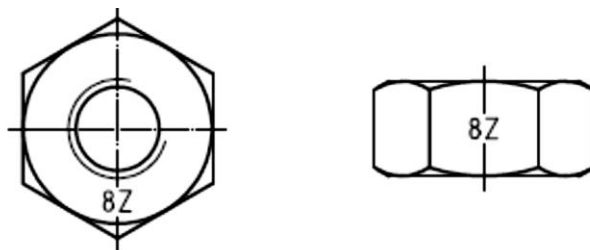
مونتاژ مهره‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم و قلاویز شده تا وضعیت رواداری H یا G بعد از پوشش‌دهی، با پیچ‌های مهره‌خور و پیچ‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم، که با رزوه‌هایی با وضعیت رواداری g یا h قبل از پوشش‌دهی تولید شده‌اند، به تداخل رزوه‌ها منجر خواهد شد.

۶-۲-۲ مهره‌های قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه تا کلاس رواداری 6AX و یا 6AZ پس از پوشش‌دهی

قلاویزکاری بیش از اندازه مهره‌ها و رزوه‌های داخلی تا کلاس رواداری 6AZ یا 6AX مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۵-۹۹۲۵ پس از گالوانیزه غوطه‌وری گرم، زمانی که پیچ‌های مهره‌خور یا پیچ‌ها یا رزوه‌های خارجی جفت شده تا وضعیت رواداری g یا h مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۲۵ تا ۳-۹۹۲۵، قبل از گالوانیزه غوطه‌وری گرم ساخته می‌شوند، لازم است.

مهره‌های قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه باید بلافاصله بعد از نشانه‌گذاری کلاس در صورت وجود کلاس رواداری 6AZ با حرف Z و در صورت وجود کلاس رواداری 6AX، با حرف X نشانه‌گذاری شوند. به شکل ۱ رجوع کنید.

1 - Fundamental deviation
2 - Clearance



شکل ۱- مثالی از نشانه‌گذاری مهره‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم که بر حسب وضعیت رواداری 6AZ پس از پوشش‌دهی، قلاویزکاری بزرگ‌تر از اندازه شده است.

به منظور کاهش خطر تداخل در مونتاژ رزوه‌ها با پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم، توصیه می‌شود که ضخامت پوشش در اتصال بولت‌ها یا پیچ‌ها یا رزوه‌های خارجی، از یک‌چهارم کمینه لقی ترکیب رزوه‌ها بیشتر نباشد. برای اطلاع، این مقادیر در جدول ۱ داده شده‌اند.

جدول ۱- انحرافات اصلی و حدود بالایی ضخامت پوشش برای مونتاژ مهره‌های قلاویز شده بزرگ تر از اندازه

کمینه لقی و بیشینه ضخامت پوشش برای ترکیب رزوها (اطلاعاتی)										انحراف اصلی				انحراف اصلی برای AZ و AX، مطابق فرمولی که در استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۴ ارائه شده است و بر اساس ابعاد رزوه تعیین شده در پیوست ب، محاسبه می‌شود.	
AX/g		AX/h		AZ/g		AZ/h		رزوه خارجی		رزوه داخلی		قطر اسمی mm d	P mm	گام	
بیشینه ضخامت پوشش μm	کمینه لقی μm	بیشینه ضخامت پوشش μm	کمینه لقی μm	بیشینه ضخامت پوشش μm	کمینه لقی μm	بیشینه ضخامت پوشش μm	کمینه لقی μm	g μm	h μm	AX μm	AZ μm				
۷۱	۲۸۳	۲۵۵	۶۴	۸۸	۳۵۳	۸۱	۳۲۵	-۲۸	.	+۲۵۵ ^a	+۳۲۵ ^a	۸	۱٫۲۵	۱٫۲۵	
۸۶	۳۴۲	۳۱۰	۷۸	۹۱	۳۶۲	۸۳	۳۳۰	-۳۲	.	+۳۱۰	+۳۳۰	۱۰	۱٫۵	۱٫۵	
۱۰۰	۳۹۹	۳۶۵	۹۱	۹۲	۳۶۹	۸۴	۳۳۵	-۳۴	.	+۳۶۵	+۳۳۵	۱۲	۱٫۷۵	۱٫۷۵	
۱۱۵	۴۵۸	۴۲۰	۱۰۵	۹۵	۳۷۸	۸۵	۳۴۰	-۳۸	.	+۴۲۰	+۳۴۰	۱۶(۱۴)	۲	۲	
۱۴۳	۵۷۲	۵۳۰	۱۳۳	۹۸	۳۹۲	۸۸	۳۵۰	-۴۲	.	+۵۳۰	+۳۵۰	۲۰(۱۸,۲۲)	۲٫۵	۲٫۵	
۱۷۲	۶۸۸	۶۴۰	۱۶۰	۱۰۲	۴۰۸	۹۰	۳۶۰	-۴۸	.	+۶۴۰	+۳۶۰	۲۴(۲۷)	۳	۳	
۲۰۱	۸۰۳	۷۵۰	۱۸۸	۱۰۶	۴۲۳	۹۳	۳۷۰	-۵۳	.	+۷۵۰	+۳۷۰	۳۰(۳۳)	۳٫۵	۳٫۵	
۲۳۰	۹۲۰	۸۶۰	۲۱۵	۱۱۰	۴۴۰	۹۵	۳۸۰	-۶۰	.	+۸۶۰	+۳۸۰	۳۶(۳۹)	۴	۴	
۲۵۸	۱۰۳۳	۹۷۰	۲۴۳	۱۱۳	۴۵۳	۹۸	۳۹۰	-۶۳	.	+۹۷۰	+۳۹۰	۴۲(۴۵)	۴٫۵	۴٫۵	
۲۸۸	۱۱۵۱	۱۰۸۰	۲۷۰	۱۱۸	۴۷۱	۱۰۰	۴۰۰	-۷۱	.	+۱۰۸۰	+۴۰۰	۴۸(۵۲)	۵	۵	
۳۱۶	۱۲۶۵	۱۱۹۰	۲۹۸	۱۲۱	۴۸۵	۱۰۳	۴۱۰	-۷۵	.	+۱۱۹۰	+۴۱۰	۵۶(۶۰)	۵٫۵	۵٫۵	
۳۴۵	۱۳۸۰	۱۳۰۰	۳۲۵	۱۲۵	۵۰۰	۱۰۵	۴۲۰	-۸۰	.	+۱۳۰۰	+۴۲۰	۶۴	۶	۶	

^a انحراف اصلی برای AZ و AX، مطابق فرمولی که در استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۴ ارائه شده است و بر اساس ابعاد رزوه تعیین شده در پیوست ب، محاسبه می‌شود.

۶-۲-۳ بولت‌ها و پیچ‌ها با رزوه‌های کوچک‌تر از اندازه بر حسب کلاس رواداری 6az قبل از پوشش‌دهی

رزوه‌کاری کوچک‌تر از اندازه پیچ‌های مهره‌خور، پیچ‌ها و رزوه‌های خارجی بر حسب کلاس رواداری 6az مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۴، قبل از گالوانیزه غوطه‌وری گرم، زمانی که مهره‌ها یا رزوه‌های داخلی جفت شده دارای وضعیت رواداری G یا H مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۱ تا ۹۹۲۵-۳، پس از گالوانیزه غوطه‌وری گرم باشد، لازم است. پیچ‌های مهره‌خور و پیچ‌ها با رزوه کوچک‌تر از اندازه، باید بلافاصله پس از نشانه‌گذاری کلاس با حرف U نشانه‌گذاری شوند. به شکل ۲ مراجعه کنید.



راهنما:

۱- علامت مشخصه کارخانه سازنده

۲- کلاس و نشانه‌گذاری‌های اضافی

شکل ۲- مثالی از نشانه‌گذاری پیچ‌های مهره‌خور و پیچ‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم با رزوه‌های کوچک‌تر از اندازه تا کلاس رواداری 6az، پیش از پوشش‌دهی

به منظور کاهش خطر تداخل در مونتاژ رزوه‌ها با پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم، توصیه می‌شود که ضخامت پوشش از یک‌چهارم کمینه لقی ترکیب رزوه‌ها بیشتر نباشد. برای اطلاع، این مقادیر در جدول ۲ داده شده‌اند.

جدول ۲- انحرافات اصلی و حدود بالایی ضخامت پوشش برای مونتاژهای پیچ‌های مهره‌خور و پیچ‌ها

با رزوه‌های کوچکتر از اندازه

گام P mm	قطر اسمی رزوه d mm	انحراف اصلی					کمینه لقی و بیشینه ضخامت پوشش برای ترکیب رزوه‌ها (اطلاعاتی)	
		رزوه خارجی az μm	رزوه داخلی		az/H		Az/G	
			H μm	G μm	کمینه لقی μm	بیشینه ضخامت پوشش μm	کمینه لقی μm	بیشینه ضخامت پوشش μm
۱٫۲۵	۸	-۳۲۵ ^a	۰	+۲۸	۳۲۵	۸۱	۳۵۳	۸۸
۱٫۵	۱۰	-۳۳۰	۰	+۳۲	۳۳۰	۸۳	۳۶۲	۹۱
۱٫۷۵	۱۲	-۳۳۵	۰	+۳۴	۳۳۵	۸۴	۳۶۹	۹۲
۲	۱۶(۱۴)	-۳۴۰	۰	+۳۸	۳۴۰	۸۵	۳۷۸	۹۵
۲٫۵	۲۰(۱۸٫۲۲)	-۳۵۰	۰	+۴۲	۳۵۰	۸۸	۳۹۲	۹۸
۳	۲۴(۲۷)	-۳۶۰	۰	+۴۸	۳۶۰	۹۰	۴۰۸	۱۰۲
۳٫۵	۳۰(۳۳)	-۳۷۰	۰	+۵۳	۳۷۰	۹۳	۴۲۳	۱۰۶
۴	۳۶(۳۹)	-۳۸۰	۰	+۶۰	۳۸۰	۹۵	۴۴۰	۱۱۰
۴٫۵	۴۲(۴۵)	-۳۹۰	۰	+۶۳	۳۹۰	۹۸	۴۵۳	۱۱۳
۵	۴۸(۵۲)	-۴۰۰	۰	+۷۱	۴۰۰	۱۰۰	۴۷۱	۱۱۸
۵٫۵	۵۶(۶۰)	-۴۱۰	۰	+۷۵	۴۱۰	۱۰۳	۴۸۵	۱۲۱
۶	۶۴	-۴۲۰	۰	+۸۰	۴۲۰	۱۰۵	۵۰۰	۱۲۵
^a انحراف اصلی برای az ، مطابق فرمولی که در استاندارد ملی ایران شماره ۴-۹۹۲۵، ارائه شده است و بر اساس ابعاد رزوه تعیین شده در پیوست ب، محاسبه می‌شود.								

^a انحراف اصلی برای az ، مطابق فرمولی که در استاندارد ملی ایران شماره ۴-۹۹۲۵، ارائه شده است و بر اساس ابعاد رزوه تعیین شده در پیوست ب، محاسبه می‌شود.

۳-۶ الزامات ویژه برای نشانه‌گذاری هنگام تهیه اتصالات در محفظه‌های^۱ درزبندی شده

چنانچه بولت‌ها یا پیچ‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم و مهره‌های متصل به آنها، با یکدیگر بسته‌بندی شوند و در محفظه‌های تولیدکننده، به‌صورت مهر و موم شده تهیه شوند، نشانه‌گذاری اضافی بولت‌ها، پیچ‌ها یا مهره‌ها آن‌گونه که در بندهای ۲-۲-۶ و ۳-۲-۶، شرح داده شده است، الزامی نیست. برچسب روی هر محفظه مهر و موم شده، باید نشانه‌گذاری تکمیلی را که در بندهای ۲-۲-۶ و ۳-۲-۶ مورد نیاز است، نشان دهد.

نشانه‌گذاری‌های اضافی محصولات یا برچسب محفظه‌ها که در بندهای ۲-۲-۶ و ۳-۲-۶ شرح داده شده است، برای اتصالات با نشانه‌گذاری‌های خاص مربوط به استاندارد محصولی که رواداری رزوه‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم پیچ‌های مهره‌خور، پیچ‌ها و پیچ‌های دوسر رزوه یا مهره‌ها را تعیین می‌کنند، الزامی نیست، و بنابراین به سازنده اجازه داده نمی‌شود رواداری رزوه‌ها را انتخاب کند.

۷ خواص مکانیکی مهره‌های قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه و پیچ‌های مهره‌خور، پیچ‌ها و پیچ‌های دو سر رزوه شده کوچک‌تر از اندازه

برای پیچ‌های مهره‌خور، پیچ‌ها، پیچ‌های دو سر رزوه و مهره‌های بزرگ‌تر یا مساوی M12، الزامات ارائه شده در استاندارد ISO 898-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۴، باید پس از گالوانیزه غوطه‌وری گرم، تأمین شود. برای اندازه‌های M8 و M10، بار گواه و تنش‌های تحت بارهای گواه برای مهره‌ها؛ و بارهای کششی نهایی و بارهای گواه برای بولت‌ها، پیچ‌ها و پیچ‌های دو سر رزوه در پیوست الف تعیین شده‌اند.

۸ الزامات پوشش‌دهی

۸-۱ وضعیت ظاهری پوشش فلز روی

قطعات گالوانیزه غوطه‌وری گرم، باید عاری از سطوح بدون پوشش، تاول^۱، رسوبات روانساز^۲، نقاط سیاه، ناخالصی (تفاله)^۳ و دیگر نقص‌هایی باشد که به قطعات مورد نظر جهت استفاده آسیب خواهد رساند. ظاهر نامطلوب، نباید زمینه‌ای برای مردود کردن قطعات به وجود آورد.

۸-۲ ملاحظات برای واشرهای گالوانیزه غوطه‌وری گرم

واشرهای گالوانیزه غوطه‌وری گرم، تمایل به پیوستن با یکدیگر داشته و بهتر است معیارهای پذیرش مناسب در زمان سفارش مورد توافق قرار گیرد.

۸-۳ ضخامت پوشش فلز روی

ضخامت پوشش موضعی باید حداقل $40\mu\text{m}$ و متوسط ضخامت پوشش دسته باید حداقل $50\mu\text{m}$ باشد. اندازه‌گیری ضخامت پوشش موضعی باید در سطوح اندازه‌گیری مطابق شکل ۳، انجام شود. اندازه‌گیری ضخامت پوشش موضعی باید با روش مغناطیسی بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۴۶۶۹، در تمام بهرهای تولید انجام شود. برای محاسبه ضخامت پوشش موضعی، باید حداقل پنج قرائت انجام گرفته و میانگین گرفته شود. در صورتی که شکل هندسی، اجازه پنج قرائت را ندهد، باید از پنج نمونه برای میانگین گرفتن استفاده شود. در صورت وجود اختلاف نظر، باید روش گراوی متری مطابق با استاندارد ISO1460 استفاده شود. برای محاسبه متوسط ضخامت پوشش دسته، مساحت سطح اتصال را می‌توان با توجه به پیوست ت، ارزیابی نمود.

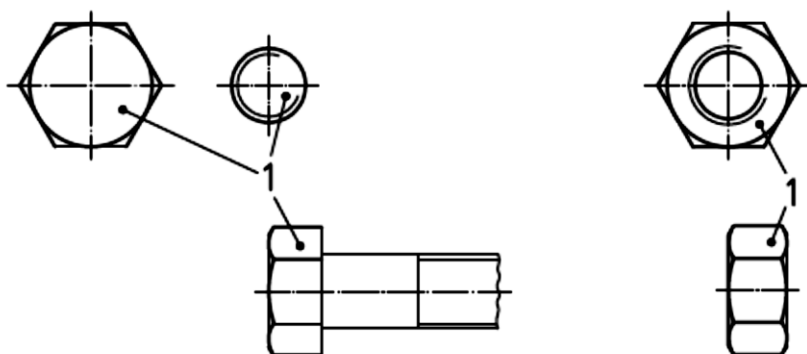
۸-۴ چسبندگی پوشش فلز روی

پوشش فلز روی باید به طور محکم به سطح فلز پایه بچسبد. روش آزمون این چسبندگی در پیوست ث، تعیین شده است.

1 - Blisters

2 - Flux deposits

3 - Dross inclusions



راهنما:

۱- سطوح اندازه‌گیری

شکل ۳- سطح اندازه‌گیری برای اندازه‌گیری ضخامت پوشش موضعی در اتصالات

۹ روانکاری

برای افزایش رفتار سفت‌شدگی قطعه مونتاژ شده، مهره‌ها و یا بولت‌ها یا پیچ‌ها، باید روانکاری شوند.

۱۰ الزامات سفارش دهی

هنگام سفارش اتصالات مورد نظر برای پوشش‌دهی مطابق این استاندارد، اطلاعات زیر باید به پوشش‌دهنده ارائه شود:

الف- شماره این استاندارد در صورت اخذ مجوز از سازمان ملی استاندارد ایران و شناسه‌گذاری پوشش (به بند ۱۱ مراجعه کنید)؛

ب- جنس قطعه، تعداد بهر تولیدی و شرایط قطعه، به عنوان مثال عملیات حرارتی؛ سختی یا خواص دیگر که ممکن است در فرآیند پوشش تحت تاثیر قرار گیرند؛

پ- اینکه آیا ضخامت پوشش خاصی لازم است؛

ت- آزمون‌های اضافی، در صورت نیاز؛

ث- عملیات تکمیلی مانند روانکاری، کروماته کردن و غیره، در صورت نیاز.

۱۱ شناسه‌گذاری

اتصالات باید مطابق استانداردهای مناسب محصول، شناسه‌گذاری شوند. شناسه‌گذاری پوشش باید به شناسه‌گذاری محصول، مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۱۸۷، با استفاده از شناسه tZn برای پوشش گالوانیزه غوطه‌وری گرم، اضافه شود.

مثال ۱، به یک ترکیب پیچ/ مهره که در بند ۶-۲-۲ توصیف شده است، با استفاده از مهره‌های قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه اشاره دارد.

مثال ۲، به یک ترکیب پیچ/ مهره که در بند ۶-۲-۳ توصیف شده است، با استفاده از بولت‌ها یا پیچ‌هایی با رزوه‌های کوچک‌تر از اندازه اشاره دارد.

مثال ۱: یک مهره سر شش‌گوش مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۷۳۶، با اندازه M12، دارای کلاس 8، گالوانیزه غوطه‌وری گرم و بزرگ‌تر از اندازه قلاویز شده، برای رزوه با کلاس رواداری 6AZ به شرح زیر شناسه‌گذاری می‌شود:

ISIRI 9736 – M 12 - 8Z - tZn مهره سرشش‌گوش^۱

یادآوری – 8X در مورد کلاس رواداری رزوه 6AX، جایگزین 8Z می‌شود.

اتصال بولت سر شش‌گوش، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۰۵۴، با اندازه M 12 x 80، دارای کلاس 8.8، با کلاس رواداری رزوه 6g و گالوانیزه غوطه‌وری گرم، به شرح زیر شناسه‌گذاری می‌شود:

ISIRI 9054-M 12 x 80 – 8.8 - tZn بولت سر شش‌گوش^۲

مثال ۲: یک بولت سر شش‌گوش مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۰۵۴، با اندازه M12 x 80، دارای کلاس 8.8 با کلاس رواداری رزوه 6az و گالوانیزه غوطه‌وری گرم به شرح زیر شناسه‌گذاری می‌شود:

ISIRI 9054-M 12 x 80 – 8.8U - tZn بولت سر شش‌گوش^۳

اتصال مهره شش‌گوش مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۷۳۶، با اندازه M12، کلاس 8، گالوانیزه شده غوطه‌وری گرم و قلاویز شده برای کلاس رواداری رزوه 6H، به صورت زیر شناسه‌گذاری می‌شود:

ISIRI 9736 – M 12 - 8 - tZn مهره شش‌گوش^۴

1 - Hexagon nut ISO 4032 - M12 - Z8 - tZn

2 - Hexagon head bolt ISO 4014 – M 12 x 80 – 8.8 - tZn

3 - Hexagon head bolt ISO 4014 – M 12 x 80 – 8.8U - tZn

4 - Hexagon nut ISO 4032 - M12 - 8 - tZn

پیوست الف

(الزامی)

الزامات ویژه برای بولتها، پیچها و مهرهها با رزوههایی به اندازه M8 و M10

الف-۱ کلیات

برای بارهای نهایی کششی M8 و M10 و بارهای گواه کمتر از آنچه در استاندارد ISO 898-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۴، تعیین شده است، در این پیوست با توجه به انحرافات اصلی نسبتاً بزرگ مطابق با بندهای ۲-۲-۶ و ۳-۲-۶ تعیین شده‌اند.

برای مهره‌های قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه، هم‌پوشانی کاهش یافته^۱ رزوه M8 و M10، به میزان قابل توجهی مقادیر بار گواه را در مقایسه با آنچه در استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۴، تعیین شده است را کاهش می‌دهد. برای بولتها و پیچ‌هایی با رزوه‌های کوچک‌تر از اندازه، سطح تنش برای M8 و M10، به میزان قابل توجهی کوچکتر از سطوح تنش ارائه شده در استاندارد ISO 898-1 است.

الف-۲ کمینه بارهای گواه برای مهره‌های شش‌گوش قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه بر حسب کلاس رواداری 6AZ یا 6AX پس از پوشش‌دهی

مطابق بند ۲-۲-۶، ممکن است مهره‌ها بر حسب کلاس رواداری 6AZ یا 6AX، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۵-۹۹۲۵، و پیوست ب، بزرگ‌تر از اندازه، قلاویز شوند. برای رزوه‌ها با اندازه‌های M8 و M10، کلاس رواداری 6AZ، بزرگترین انحراف اصلی را ارائه می‌دهد. در نتیجه، برای رزوه‌هایی با اندازه‌های M8 و M10، انحرافات اصلی برای کلاس رواداری 6AZ استفاده شده است تا بارهای گواه مطابق آنچه در جدول الف-۱ ارائه شده است، را برقرار نماید. تنش‌های تحت بار گواه در جدول الف-۲ آورده شده است. سایر الزامات خواص مکانیکی ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۴، معتبر هستند. برای روش‌های آزمون، به استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۴، مراجعه کنید.

جدول الف-۱- بار گواه برای مهره‌هایی با رزوه‌های کلاس رواداری 6AZ و 6AX

رزوه	گام	سطح اسمی تنش در آزمون ماندل	کلاس خواص				
			۵	۶	۸	۹	۱۰
			نشانه گذاری				
			5Z/5X	6Z/6X	8Z/8X	9Z/9X	10Z/10X
			بار گواه				
N							
M8	۱/۲۵	۳۶/۶	۱۷۳۰۰	۲۰۰۰۰	۲۵۵۰۰	۲۷۶۰۰	۳۰۶۰۰
M10	۱/۵	۵۸	۲۸۶۰۰	۳۳۰۰۰	۴۲۲۰۰	۴۵۶۰۰	۵۰۴۰۰

1 - Reduced overlap

جدول الف ۲- تنش‌های تحت بار گواه برای مهره‌هایی با رزوه‌های کلاس رواداری 6AZ و 6AX

کلاس خواص					رزوه (d)
۱۰	۹	۸	۶	۵	
نشانه گذاری					
10Z/10X	9Z/9X	8Z/8X	6Z/6X	5Z/5X	
تنش تحت بار گواه N/mm ²					M8 M10
۸۳۵ ۸۷۰	۷۵۴ ۷۸۶	۶۹۸ ۷۲۸	۵۴۶ ۵۶۹	۴۷۳ ۴۹۳	

الف-۳ کمینه بارهای نهایی کششی و بارهای گواه برای بولت‌ها و پیچ‌ها با رزوه‌های کوچک‌تر از اندازه بر حسب کلاس رواداری 6az قبل از پوشش‌دهی

مطابق بند ۶-۲-۳، باید بولت‌ها، پیچ‌ها و رزوه‌های خارجی بر حسب کلاس رواداری 6az مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴-۹۹۲۵ و پیوست ب، کوچکتر از اندازه رزوه شوند. برای رزوه‌هایی با اندازه‌های M8 و M10، کلاس رواداری 6az، انحرافات اصلی بزرگی را ارائه داده و این امر سطح تنش را کاهش می‌دهد. در نتیجه، برای رزوه‌هایی با اندازه‌های M8 و M10، بارهای نهایی کششی و بارهای گواه کاهش می‌یابد. برای اطلاع از اصول محاسبه، به پیوست پ مراجعه کنید. مقادیر کاهش یافته در جدول‌های الف-۳ و الف-۴، داده شده است.

تمام الزامات خواص مکانیکی ارائه شده در استاندارد ISO 898-1، معتبر هستند.

برای روش‌های آزمون، به استاندارد ISO 898-1، مراجعه کنید.

جدول الف ۳- کمینه بار نهایی کششی برای بولت‌ها و پیچ‌ها با رزوه‌هایی بر حسب کلاس رواداری 6az

کلاس خواص				سطح تنش A_{saz} mm^2	رزوه (d)
۱۰/۹	۸/۸	۵/۶	۴/۶		
نشانه گذاری					
10.9U	8.8U	5.6U	4.6U		
کمینه بار نهایی کششی $(A_{saz} \times R_m, min)$					
۳۴۵۰۰	۲۶۶۰۰	۱۶۶۰۰	۱۳۳۰۰	۳۳/۲	M8
۵۵۷۰۰	۴۲۹۰۰	۲۶۸۰۰	۲۱۴۰۰	۵۳/۶	M10

جدول الف ۴- بار گواه برای بولت‌ها و پیچ‌ها با رزوه‌هایی بر حسب کلاس رواداری 6az

کلاس خواص				سطح تنش A_{saz} mm^2	رزوه (d)
۱۰/۹	۸/۸	۵/۶	۴/۶		
نشانه گذاری					
10.9U	8.8U	5.6U	4.6U		
بار گواه ($A_{saz} \times S_p$)					
۲۷۶۰۰	۱۹۳۰۰	۹۳۰۰	۷۴۷۰	۳۳/۲	M8
۴۴۵۰۰	۳۱۱۰۰	۱۵۰۰۰	۱۲۱۰۰	۵۳/۶	M10

پیوست ب

(الزامی)

حدود اندازه‌ها برای رزوه پیچ‌های داخلی و خارجی M8 گالوانیزه غوطه‌وری گرم

ب-۱ کلیات

برای رزوه‌های با اندازه M8، این پیوست اطلاعاتی را در مورد حدود رزوه پیچ ارائه می‌دهد:

الف- رزوه پیچ‌های داخلی بزرگ‌تر از اندازه قلاویز شده، بر حسب کلاس رواداری 6AZ و 6AX؛

ب- رزوه پیچ‌های خارجی کوچک‌تر از اندازه رزوه شده، بر حسب کلاس رواداری 6az.

ب-۲ حدود اندازه‌ها- رزوه پیچ داخلی M8

حدود رزوه پیچ‌های داخلی برای M8 برای کلاس رواداری 6AZ و 6AX، در جدول ب-۱، تعیین شده است.

کیفیت رواداری: متوسط

گروه درگیری رزوه: نرمال

کلاس‌های رواداری: 6AZ و 6AX

جدول ب-۱- حدود رزوه پیچ‌های داخلی برای کلاس رواداری 6ax و 6az

ابعاد بر حسب میلی‌متر

رزوه	طول رزوه درگیر		کلاس رواداری	قطر اصلی ^a		قطر گام ^a		قطر کوچک ^b	
	بالای	تا و شامل		کمینه ^c		بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه
M8	> ۴	≥ ۱۲	6AZ	۸,۳۲۵		۷,۶۷۳	۷,۵۱۳	۷,۲۳۷	۶,۹۷۲
			6AX	۸,۲۵۵		۷,۶۰۳	۷,۴۴۳	۷,۱۶۷	۶,۹۰۲

^a ابعاد به کار رفته برای رزوه پیچ‌های داخلی، پس از گالوانیزه کردن و قلاویزکاری بزرگ‌تر از اندازه.

^b ابعاد به کار رفته برای رزوه پیچ‌های داخلی، پیش از گالوانیزه کردن، یا پس از گالوانیزه کردن و برداشتن خرده‌های فلز روی.

^c اشاره به استوانه فرضی هم محور از میان نقاطی که با توجه به الزام مستقیم بودن پهلوه‌های جانبی لازم است.

ب-۳ حدود اندازه‌ها- رزوه پیچ خارجی M8

حدود رزوه پیچ خارجی برای M8 برای کلاس رواداری 6AZ در جدول ب-۲، تعیین شده است.

کیفیت رواداری: متوسط

گروه درگیری رزوه: نرمال

کلاس رواداری: 6AZ

حد فاصل ریشه واقعی^۱، نباید در هیچ نقطه‌ای از پروفیل اصلی، بیشتر باشد.

برای رزوه پیچ‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم، رواداری‌ها برای قطعات قبل از گالوانیزه کردن اعمال می‌شوند. پس از گالوانیزه‌کاری، پروفیل واقعی رزوه، نباید در هیچ نقطه‌ای، از بیشینه حدود مواد برای وضعیت رواداری h بیشتر باشد، و اینگونه در نظر گرفته شده تا فقط با رزوه پیچ‌های داخلی با وضعیت رواداری H یا G جفت شود.

جدول ب ۲- حدود رزوه پیچ‌های خارجی برای کلاس رواداری 6az

ابعاد بر حسب میلی‌متر

رزوه	طول رزوه در گیر		قطر اصلی		قطر گام		قطر کوچک (برای محاسبه تنش)		شعاع ریشه
	بالای	تا و شامل	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	d_3 بیشینه	کمینه	
M8	>4	≥ 12	۷,۶۷۵	۷,۴۶۳	۶,۸۶۳	۶,۷۴۵	۶,۱۴۲	۰,۱۵۶	

پیوست پ

(اطلاعاتی)

محاسبه کمینه بارهای نهایی کششی و بارهای گواه برای بولتها و پیچهای M8 و M10 با رزوههای کوچکتر از اندازه بر حسب کلاس رواداری 6az

کمینه بارهای نهایی کششی داده شده در جدول الف-۳، و کمینه بارهای گواه داده شده در جدول الف-۴، با استفاده از کمینه استحکام کششی^۱، R_m ، و تنش تحت بار گواه؛ S_p که مطابق استاندارد ISO 898-1 تعیین شده است، محاسبه می‌شود. این مقادیر در سطح تنش، A_{saz} ضرب شده که از قطرهای رزوه برای M10 مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴-۹۹۲۵، و برای M8 مطابق با پیوست ب، و فرمول زیر نتیجه می‌شود:

$$A_{saz} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

که در آن:

d_2 بیشینه قطر گام رزوه؛

d_3 بیشینه قطر کوچک رزوه^۲ است.

1 - Minimum tensile strength

2 - Maximum minor diameter of thread

پیوست ت

(اطلاعاتی)

مساحت‌های سطوح بولت‌ها، پیچ‌ها و مهره‌ها

ت-۱ کلیات

این پیوست راهنمایی‌هایی برای ارزیابی مساحت سطوح بولت‌ها، پیچ‌ها و مهره‌ها که برای تعیین متوسط ضخامت دسته‌ای، مطابق با بند ۸-۳، مورد نیاز است، را ارائه می‌دهد.

یادآوری- مساحت سطوح ارائه داده شده در جدول‌های ت-۱ و ت-۲، تنها در صورت توافق بین طرفین ذی‌نفع، کاربرد دارد.

ت-۲ بولت‌ها و پیچ‌ها

برای به دست آوردن مساحت کل سطح یک بولت یا پیچ، مقادیر پارامترهای زیر الزامی است (به شکل ت-۱ مراجعه کنید):

الف- مساحت سطح؛ A_1 ؛ از طول یک میلی‌متری ساقه رزوه شده بولت یا پیچ؛

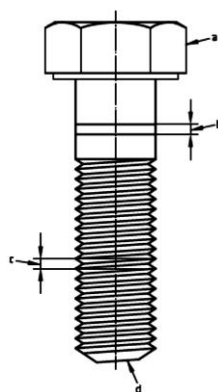
ب- مساحت سطح؛ A_2 ؛ از طول یک میلی‌متری ساقه رزوه نشده بولت یا پیچ؛

پ- مساحت سطح؛ A_3 ؛ از سر (شامل سطح پیشانی طرف انتهایی^۱).

سپس مساحت کل سطح؛ A ؛ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$A = A_1 \times (\text{طول شیار}) + A_2 \times (\text{طول محور}) + A_3$$

1 - Including surface of the end face



راهنما:

a مساحت کل سطح سر شامل مساحت سطح پیشانی طرف انتهایی، به راهنمایی d مراجعه کنید.

b مساحت سطح ساقه به طول یک میلی متر .

c مساحت سطح قسمت رزوه شده به طول یک میلی متر.

d مساحت سطح پیشانی طرف انتهایی که در مساحت سطح سر (A_3) وارد شده است.

شکل ت-۱- مساحت سطح

چنانچه رزوه تراشکاری شود، ساقه رزوه نشده، تقریباً برابر با قطر بزرگ اصلی (قطر اسمی) خواهد بود. چنانچه رزوه نورد شود، ساقه رزوه نشده، تقریباً یا برابر با قطر گام (ساقه کاهیده)^۱، یا قطر بزرگ اصلی (ساقه کامل)^۲ خواهد بود.

جدول ت-۱، مقادیری را برای مساحت‌های سطوح A_1 ، A_2 و A_3 ، برای ساقه‌های مختلف و سر شش گوش ارائه می‌دهد.

جدول ت-۱- مساحت سطوح بولت‌ها و پیچ‌ها

تمام مساحت سطوح برحسب میلی متر مربع

اندازه رزوه (رزوه درشت)	مساحت سطح به ازای هر میلی‌متر طول			مساحت سطح سر (راس)، A_3
	ساقه رزوه شده، A_1 (رزوه درشت)	ساقه رزوه نشده، A_2		سر شش گوش
		ساقه کامل	ساقه کاهیده (رزوه درشت)	
M8	۳۸٫۴۸	۲۵٫۱۵	۲۲٫۴۳	۵۴۱٫۳
M10	۴۸٫۳۱	۳۱٫۴۲	۲۸٫۱۷	۹۰۵٫۸
M12	۵۸٫۱۴	۳۷٫۶۳	۳۳٫۹۸	۱۱۵۱
M14	۶۷٫۹۷	۴۳٫۹۹	۳۹٫۴۵	۱۵۲۳
M16	۷۸٫۶۹	۵۰٫۲۷	۴۵٫۶۷	۱۸۳۰
M18	۷۸٫۶۳	۵۶٫۵۴	۵۰٫۸۸	۲۳۸۵
یادآوری - برای زمانی که مقادیر برای بولت‌ها و پیچ‌هایی با اندازه بزرگ‌تر از M18، یا برای رزوه‌های با گام ریز، در دسترس نباشند، و به‌طور مقتضی محاسبه شوند، کاربرد دارد.				

1 - Reduced shank

2 - Full shank

ت-۳ مهره‌ها

جدول ت-۲، مساحت سطوح مهره سرشش‌گوش سبک ۱، را ارائه می‌دهد.

یادآوری - وقتی که مساحت سطح یک مهره گالوانیزه غوطه‌وری گرم را ارزیابی می‌کنید، مساحت سطح رزوه از زمانی که مهره بعد از گالوانیزه غوطه‌وری گرم، قلاویز شود، در نظر گرفته نمی‌شود.

جدول ت-۲- مساحت سطوح مهره‌های شش‌گوش سبک ۱

مساحت سطوح برحسب میلی‌متر مربع

اندازه رزوه	مساحت سطح ، A
M8	۵۳۶
M10	۸۹۲
M12	۱۱۶۹
M14	۱۵۲۲
M16	۱۸۷۷
M18	۲۴۲۴
یادآوری- برای زمانی که مقادیر برای مهره‌هایی با اندازه بزرگ‌تر از M18 و مهره‌هایی با سبک ۲، در دسترس نباشند؛ و به‌طور مقتضی محاسبه شوند، کاربرد دارد.	

پیوست ث

(الزامی)

چسبندگی پوشش گالوانیزه غوطه‌وری گرم

برای تعیین چسبندگی پوشش فلز روی به سطح فلز پایه، از نوک یک چاقوی قوی استفاده کنید. با استفاده از اعمال فشار قابل توجه، بخشی از پوشش را ببرید.

در صورتی که تکه‌های پوشش به صورت یک لایه و یا پوسته جدا شده باشد، به گونه‌ای که فلز اصلی در معرض نوک چاقو قرار گیرد، چسبندگی باید ناکافی در نظر گرفته شود.

این آزمون نباید در لبه‌ها یا گوشه‌ها (نقاطی با کمینه چسبندگی پوشش) برای تعیین چسبندگی پوشش انجام گیرد.

همچنین، جدا شدن ذرات کوچک از پوشش توسط بریدن یا تراشیدن با چاقو، نباید دلیل نقص و زمینه‌ای برای رد شدن تلقی شود.

پیوست ج

(اطلاعاتی)

استحکام بولت‌ها، پیچ‌ها و مهره‌های مونتاژی گالوانیزه غوطه‌وری گرم

بولت‌ها، پیچ‌ها و مهره‌هایی که با کوچک‌تر از اندازه کردن رزوه بولت یا پیچ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۴، یا با قلاویز کردن بزرگ‌تر از اندازه رزوه مهره‌ها مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۵، اصلاح شده اند، چنانچه در کل دامنه رواداری‌های ابعادی و مکانیکی مربوطه تولید شوند، ممکن است به استحکام مونتاژی مورد انتظار وقتی با اجزاء متصل شده معین، ترکیب می‌شود، دست پیدا نکند. کاهش استحکام در مونتاژ، به دلیل کاهش استحکام برشی رزوه‌های اصلاح شده می‌باشد (اشاره به کار الکساندر^۱، بر روی استحکام رزوه پیچ‌ها دارد).

طرح پیشنهادی زیر، روش‌هایی را که با آن ممکن است استحکام مونتاژی کامل ترکیب رواداری رزوه 6g/6H، هنگام استفاده از ترکیبات رزوه اصلاح شده به دست آید، را ارائه می‌دهد.

الف- بولت‌ها و پیچ‌های تولید شده با کلاس رواداری رزوه 6az، مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۴
بهتر است بولت‌ها و پیچ‌ها با کمینه استحکام کششی، R_m ، تعیین شده در استاندارد ISO898-1 تولید نشوند. مراقبت‌های لازم در مورد این‌که بولت‌ها و پیچ‌های کلاس 8.8، از بیشینه سختی مربوط به کلاس 8.8، به دلیل وجود خطر تردی هیدروژنی بیشتر شود، باید اتخاذ گردد.

ب- مهره‌های تولید شده با کلاس رواداری رزوه 6AZ، مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۵
به منظور دستیابی به استحکام کامل مونتاژی با مهره‌های قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه برحسب کلاس رواداری رزوه 6AZ، دو گزینه ممکن است در نظر گرفته شود:

۱- تطبیق بولت‌ها و پیچ‌ها، با مهره‌های یک کلاس بالاتر، به بیان دیگر، بولت یا پیچ کلاس 8.8 با مهره کلاس 10، و غیره.

۲- تطبیق بولت‌ها و پیچ‌ها، با مهره‌هایی از همان کلاس، اما مهره با ارتفاع سبک ۲ به جای سبک ۱.

پ- مهره‌هایی با کلاس رواداری رزوه 6AX مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۲۵-۵
برای قطرهای بزرگ‌تر از M10 به منظور رسیدن به استحکام کامل مونتاژی مهره‌های قلاویز شده بزرگ‌تر از اندازه، بر حسب کلاس رواداری رزوه 6AX، مهره‌هایی با یک کلاس بالاتر نسبت به آن‌هایی که با کلاس رواداری رزوه 6AZ، استفاده می‌شوند، باید به کار گرفته شود. در برخی از کشورها که به طور کلی این کلاس رواداری رزوه استفاده می‌شود، استانداردهای ملی نیازمند استفاده از مهره‌هایی با ویژگی دو کلاس بالاتر هستند.

1 - E.M. ALEXANDER, Analysis and design of threaded assemblies, SAE Transactions, Section 3 — Volume 86.