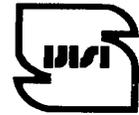




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۵۵۰-۲

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO
6550-2
1st. Edition
Mar.2014

رواداری‌های عمومی - قسمت ۲:
رواداری‌های هندسی برای خصیصه‌ها بدون
نشان‌دهی‌های رواداری منفرد

**General tolerances- part 2: Geometrical
tolerances for features without individual
tolerance indications**

ICS: 17.040.10

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 مؤسسه 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، 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 سازمانها 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) و سایر 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، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و سایر 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 Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
"رواداری های عمومی - قسمت ۲: رواداری های هندسی برای خصیصه ها بدون
نشان دهی های رواداری منفرد"

رئیس:

خاکسار حقانی دهکردی ، فرهاد
(دکترای ریاضی)

دبیر:

علیمحمدی نافچی ، بهروز
(فوق لیسانس ریاضی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی ، حامد
(لیسانس مهندسی مکانیک)

پناهی بروجنی ، علی
(لیسانس مهندسی مکانیک)

جعفریان ، حشمت ا...
(لیسانس مهندسی صنایع)

حیدریان ، شهرام
(دکترای ریاضی)

حیدری ، غلامحسین
(دکترای فیزیک)

دایی جواد ، حسین
(لیسانس مهندسی متالورژی)

رستمی چالشتری ، سیاوش
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

رحمتی ، مهرداد

سمت یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

عضو کمیته فنی متناظر (ISIRI/TC 213) و
معاون ارزیابی انطباق اداره کل استاندارد استان چهار محال و
بختیاری

مدیر فنی و مهندسی واحد تولیدی قطعات خودرو تشگاز

مدیر کنترل کیفیت کارخانجات برفاب

مسئول سیستم های کیفیت کارخانجات برفاب

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

عضو هیئت علمی دانشگاه ملایر

کارشناس اداره کل استاندارد استان چهار محال و بختیاری

مدیر تضمین کیفیت مجتمع پتروشیمی مارون شرکت ملی صنایع
پتروشیمی

کارشناس دانشگاه علوم پزشکی استان چهار محال و بختیاری	(فوق لیسانس مهندسی صنایع)
معاون پژوهشی دانشگاه جامع علمی کاربردی مرکز پیام شهرکرد	سمیع ، حمید (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)
رئیس اداره نظارت سازمان صنعت، معدن و تجارت استان چهار محال و بختیاری	سلیمیان ، فرشاد (لیسانس شیمی کاربردی)
عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر	علیایی ، شهرام (فوق لیسانس فیزیک)
کارشناس تحلیل استانداردهای محصول شرکت سایپا	عدولی ، علیرضا (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)
کارشناس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان چهار محال و بختیاری	علیرضایی شهرکی ، منصور (لیسانس مهندسی مکانیک)
رئیس تحلیل استانداردها و مدیریت مهندسی محصولات شرکت سایپا	غفاری ، مصطفی (لیسانس مهندسی مکانیک)
کارشناس اداره کل استاندارد استان چهار محال و بختیاری	فروزنده سامانی ، محمد (لیسانس مهندسی برق)
عضو هیئت علمی و مدیر مرکز رشد واحدهای فناوری دانشگاه شهرکرد	کارگر ، عباس (دکترای مهندسی برق)
شرکت تولیدی آرد جرهه	لوح موسوی ، سمیرا (لیسانس حسابداری)
مدیرکل استاندارد استان چهار محال و بختیاری	نظری دهکردی ، عبدا... (لیسانس مهندسی صنایع)
کارشناس پارک علم و فناوری استان چهار محال و بختیاری	نوروزی ، عباس (فوق لیسانس شیمی تجزیه)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ کلیات
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۲	۵ رواداری‌های هندسی عمومی
۳	۱-۵ رواداری‌ها برای خصیصه‌های تکی
۴	۲-۵ رواداری‌ها برای خصیصه‌های مرتبط
۶	۶ نشان‌دهی‌ها در مورد ترسیم‌ها
۷	۷ ردی
۸	پیوست الف (اطلاعاتی)- مفاهیم و رای رواداری گذاری عمومی در مورد مشخصه های هندسی
۱۱	پیوست ب (اطلاعاتی)- اطلاعات بیشتر



□پیش‌گفتار

استاندارد "رواداری‌های عمومی - قسمت ۲: رواداری‌های هندسی برای خصیصه‌ها بدون نشان‌دهی‌های رواداری منفرد" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوطه توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در دویست و بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۱۳۹۲/۱۱/۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

ISO 2768-2: 1989, General tolerances- Part 2: Geometrical tolerances for features without individual tolerance indications

تمامی خصیصه‌ها در مورد قطعات اجزاء، همواره دارای اندازه و شکل هندسی هستند. برای انحراف اندازه و برای انحرافات مشخصه‌های هندسی (شکل^۱، جهت‌یابی^۲ و موقعیت)، کارکرد قطعه محدودیت‌هایی را الزام می‌کند که به هنگام فراتر رفتن از آن به این کارکرد آسیب می‌رساند.

به منظور اطمینان از این که عناصر اندازه و هندسه^۳ تمامی خصیصه‌ها مورد کنترل قرار گیرد، رواداری‌گذاری در مورد ترسیم^۳ توصیه می‌شود کامل باشد، یعنی هیچ چیز نباید مورد دلالت قرار گرفته یا برای قضاوت در کارگاه یا در بخش بازرسی رها شود.

استفاده از رواداری‌های عمومی برای اندازه و هندسه، وظیفه تضمین که این پیش‌نیازها برآورده می‌شوند را ساده می‌کند.

1- Form
2- Orientation
3- Drawing

رواداری‌های عمومی - قسمت ۲: رواداری‌های هندسی برای خصیصه‌ها بدون نشان‌دهی‌های رواداری منفرد

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ساده‌سازی نشان‌دهی‌های ترسیم^۱ و تعیین رواداری‌های هندسی عمومی در راستای کنترل خصیصه‌هایی^۲ در مورد ترسیم است که ارتباطی با نشان‌دهی منفرد ندارند. این استاندارد، رواداری‌های هندسی عمومی را در سه رده رواداری تعیین می‌کند. این استاندارد عمدتاً خصیصه‌هایی که توسط برداشتن ماده تولید می‌شوند را به کار می‌گیرد. کاربرد این استاندارد به خصیصه‌های تولید شده توسط سایر فرایندها امکان‌پذیر است. با این وجود، بررسی‌های خاص در راستای تحقق درستی^۳ کارگاه‌های متعارف که به منظور گنجانده شدن در رواداری‌های هندسی عمومی الزامی است، در این استاندارد مشخص شده است.

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 کاربرد این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۴۷ سال: ۱۳۸۶، مشخصات هندسی محصول (GPS)-

رواداری‌گذاری هندسی- رواداری‌های فرم، جهت، مکان و لنگی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۵۵۲ سال: ۱۳۹۱، رواداری‌های عمومی - قسمت ۱: رواداری‌ها

برای ابعاد خطی و زاویه‌ای بدون نشان‌دهی رواداری منفرد

۳-۲ استاندارد ایران - ایزو- ۵۴۵۹ سال: ۱۳۹۲، ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS)- رواداری

هندسی - داده‌ها و سیستم‌های داده

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۱۱ سال: ۱۳۸۷، نقشه‌های فنی - اصول بنیادی رواداری‌گذاری

1- Drawing indications
2- Features
3- Accuracy

۳ کلیات

به هنگام انتخاب رده^۱ رواداری، درستی کارگاه متعارف مربوطه باید مورد بررسی قرار گیرد. اگر رواداری‌های هندسی کوچکتر مورد نیاز باشند یا رواداری‌های هندسی بزرگتر قابل پذیرش بوده و دارای مزیت‌های اقتصادی بیشتر برای هر خصیصه منفرد باشند، توصیه می‌شود چنین رواداری‌هایی به طور مستقیم مطابق با استاندارد ملی شماره ۹۲۴۷ نشان داده شوند (به بند الف-۲ مراجعه شود).

رواداری‌های هندسی عمومی مطابق با این استاندارد به هنگام ترسیم‌ها یا ویژگی‌های مرتبط مورد اشاره در این استاندارد طبق بند ۶ کاربرد دارند. رواداری‌های هندسی عمومی برای خصیصه‌هایی به کار گرفته می‌شوند که دارای نشان‌دهی‌های رواداری هندسی منفرد مربوطه نمی‌باشند.

رواداری‌های هندسی عمومی برای تمامی مشخصه‌های رواداری هندسی به استثنای استوانه‌ای بودن^۲، نیم‌رخ^۳ هر خط، نیم‌رخ هر سطح، زاویه‌داری^۴، هم‌محوری^۵، رواداری‌های وضعیتی^۶ و بیرون‌زدگی کل^۷ به کار گرفته می‌شوند.

در هر رویداد، توصیه می‌شود رواداری‌های هندسی عمومی طبق این استاندارد مورد استفاده قرار گیرند در صورتی که اصل رواداری‌گذاری بنیادی مطابق با استاندارد ملی ۱۱۲۱۱ مورد استفاده قرار گرفته و در ترسیم نشان داده شده باشد (به بند ب-۱ مراجعه شود).

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف در مورد رواداری‌های هندسی که در استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۴۷ سال: ۱۳۸۶ و استاندارد ایران-ایزو شماره ۵۴۵۹ سال: ۱۳۹۲ ارائه شده‌اند، کاربرد دارند.

۵ رواداری‌های هندسی عمومی

به بند ب-۱ مراجعه شود.

-
- 1- Class
 - 2- Cylindricity
 - 3- Profile
 - 4- Angularity
 - 5- Coaxiality
 - 6- Positional tolerances
 - 7- Total run-out

۱-۵ رواداری‌ها برای خصیصه‌های تکی^۱

۱-۱-۵ مستقیم بودن^۲ و تختی^۳

رواداری‌های عمومی در مورد مستقیم بودن و تختی در جدول ۱ ارائه شده است. هنگامی که یک رواداری از جدول ۱ انتخاب می‌شود، این رواداری در مورد مستقیم بودن باید مبتنی بر طول خط متناظر و در مورد تختی باید مبتنی بر طول جانبی طولانی‌تر سطح یا قطر سطح مدور باشد.

مقادیر بر حسب میلی‌متر جدول ۱- رواداری‌های عمومی در مورد مستقیم بودن و تختی

رواداری‌های مستقیم بودن و تختی برای گستره‌های طول‌های اسمی						رده رواداری
بیشتر از ۱۰۰۰	بیشتر از ۳۰۰	بیشتر از ۱۰۰	بیشتر از ۳۰	بیشتر از ۱۰	تا و خود ۱۰	
تا و خود ۳۰۰۰	تا و خود ۱۰۰۰	تا و خود ۳۰۰	تا و خود ۱۰۰	تا و خود ۳۰	تا و خود ۱۰	
۰٫۴	۰٫۳	۰٫۲	۰٫۱	۰٫۰۵	۰٫۰۲	H
۰٫۸	۰٫۶	۰٫۴	۰٫۲	۰٫۱	۰٫۰۵	K
۱٫۶	۱٫۲	۰٫۸	۰٫۴	۰٫۲	۰٫۱	L

۲-۱-۵ مدور بودن^۴

رواداری عمومی در مورد مدور بودن با مقدار عددی رواداری قطر برابر است، اما در هیچ مورد از مقدار رواداری مربوطه برای بیرون‌زدگی شعاعی مدور که در جدول ۴ ارائه شده است نباید بیشتر باشد (به مثال‌ها در بند ب-۲ مراجعه شود).

۳-۱-۵ استوانه‌ای بودن

رواداری‌های عمومی در مورد استوانه‌ای بودن تعیین نشده است.

یادآوری ۱- انحراف استوانه‌ای بودن متشکل از سه جزء است: انحراف مدور بودن، انحراف مستقیم بودن و انحراف توازی^۵ در مورد خطوط مولد متقابل. هر یک از این سه جزء توسط نشان‌دهی منفرد آن‌ها یا توسط رواداری عمومی آن‌ها کنترل می‌شوند.

یادآوری ۲- چنانچه برای دلایل کارکردی، انحراف استوانه‌ای بودن باید از تأثیرات ترکیبی (به بند ب-۳ رجوع شود) مربوط به رواداری‌های عمومی در مورد مدور بودن، مستقیم بودن و توازی، کوچکتر باشد توصیه می‌شود یک رواداری منفرد در مورد استوانه‌ای بودن مطابق با استاندارد ملی ۹۲۴۷ برای خصیصه مربوطه نشان داده شود.

1- Single
2- Straightness
3- Flatness
4- Circularity
5- parallelism

گاهی مواقع، برای مثال در مورد برازش^۱، نشان‌دهی الزام پوششی^۲ (E) مناسب است.

۲-۵ رواداری‌ها برای خصیصه‌های مرتبط

۱-۲-۵ کلیات

رواداری‌های تعیین شده در بندهای ۲-۲-۵ تا ۶-۲-۵ برای تمامی خصیصه‌هایی که با یکدیگر مرتبط هستند و همچنین برای خصیصه‌هایی که دارای نشان‌دهی منفرد خاص نیستند، کاربرد دارند.

۲-۲-۵ توازی

رواداری عمومی در مورد توازی با مقدار عددی رواداری اندازه یا رواداری تختی/مستقیم بودن هر کدام که بزرگتر باشد، برابر است. از این دو خصیصه، طولانی‌تر آن‌ها باید به عنوان مبنا در نظر گرفته شود. اگر خصیصه‌ها دارای طول اسمی برابر باشند، هر یک از آن‌ها ممکن است به عنوان مبنا در نظر گرفته شود (به بند ب-۴ مراجعه شود).

۳-۲-۵ تعامد^۳

رواداری‌های عمومی در مورد تعامد در جدول ۲ ارائه شده است. دو ضلع طولانی‌تری که تشکیل زاویه ۹۰ درجه می‌دهند باید به عنوان مبنا در نظر گرفته شوند. اگر اضلاع دارای طول اسمی برابر باشند، هر یک از آن‌ها ممکن است به عنوان مبنا در نظر گرفته شود.

جدول ۲- رواداری‌های عمومی در مورد تعامد

مقادیر بر حسب میلی‌متر

رواداری‌های تعامد برای گستره‌های طول‌های اسمی ضلع کوتاه‌تر				رده رواداری
بیشتر از ۱۰۰۰ تا و خود ۳۰۰۰	بیشتر از ۳۰۰ تا و خود ۱۰۰۰	بیشتر از ۱۰۰ تا و خود ۳۰۰	تا و خود ۱۰۰	
۰٫۵	۰٫۴	۰٫۳	۰٫۲	H
۱	۰٫۸	۰٫۶	۰٫۴	K
۲	۱٫۵	۱	۰٫۶	L

1- Fit

2- Envelope requirement

3- Perpendicularity

۴-۲-۵ تقارن^۱

رواداری‌های عمومی در مورد تقارن در جدول ۳ ارائه شده است. از دو خصیصه موجود، طولانی‌تر آن‌ها باید به عنوان مبنا در نظر گرفته شود. اگر خصیصه‌ها دارای طول اسمی برابر باشند، هر یک از آن‌ها ممکن است به عنوان مبنا در نظر گرفته شود.

یادآوری- رواداری‌های عمومی در مورد تقارن در موارد زیر به کار می‌روند:

– کمینه یکی از دو خصیصه دارای صفحه میانه^۲ باشد،

– محورهای دو خصیصه بر یکدیگر عمود باشند.

برای مشاهده مثال‌ها، به بند ب-۵ مراجعه شود.

جدول ۳- رواداری‌های عمومی در مورد تقارن

مقادیر بر حسب میلی‌متر

رواداری‌های تعامد برای گستره‌های طول‌های اسمی				رده رواداری
بیشتر از ۱۰۰۰ تا و خود ۳۰۰۰	بیشتر از ۳۰۰ تا و خود ۱۰۰۰	بیشتر از ۱۰۰ تا و خود ۳۰۰	تا و خود ۱۰۰	
۰٫۵				H
۱	۰٫۸	۰٫۶		K
۲	۱٫۵	۱	۰٫۶	L

۵-۲-۵ هم‌محوری

رواداری‌های عمومی در مورد هم‌محوری تعیین نشده است.

یادآوری ۱- انحراف در هم‌محوری ممکن است در یک مورد شدید به بزرگی مقدار رواداری برای بیرون‌زدگی شعاعی مدور ارائه شده در جدول ۴ باشد، زیرا که انحراف در بیرون‌زدگی شعاعی متشکل از انحراف در هم‌محوری و انحراف در مدور بودن است.

۶-۲-۵ بیرون‌زدگی مدور

رواداری‌های عمومی در مورد بیرون‌زدگی مدور (شعاعی، محوری و هر سطح دورانی^۳) در جدول ۴ ارائه شده است.

1- Symmetry
2- Median plane
3- Revolution

چنانچه بدین صورت مشخص شده باشد، برای رواداری‌های عمومی در مورد بیرون‌زدگی مدور، سطوح تکیه‌گاه^۱ باید به عنوان مبنا در نظر گرفته شوند. در غیر این صورت، برای بیرون‌زدگی شعاعی مدور از دو خصیصه موجود، طولانی‌تر آن‌ها باید به عنوان مبنا در نظر گرفته شود. اگر خصیصه‌ها دارای طول اسمی برابر باشند، هر یک از آن‌ها ممکن است به عنوان مبنا در نظر گرفته شود.

جدول ۴- رواداری‌های عمومی در مورد بیرون‌زدگی مدور

رواداری‌های بیرون‌زدگی مدور	رده رواداری
۰٫۱	H
۰٫۲	K
۰٫۵	L

۶ نشان‌دهی‌ها در مورد ترسیم‌ها

۱-۶ چنانچه رواداری‌های عمومی مطابق با این استاندارد باید در پیوند با رواداری‌های عمومی مطابق با استاندارد ملی شماره ۱-۶۵۵۲ کاربردی باشند، اطلاعات زیر باید نشان‌دهی شوند:

— استاندارد ملی شماره ۱-۶۵۵۲ و این استاندارد،

— رده رواداری مطابق با استاندارد ملی شماره ۱-۶۵۵۲،

— رده رواداری مطابق با این استاندارد.

برای مثال، ISO 2768-mk

در این مورد، رواداری‌های عمومی برای ابعاد زاویه‌دار مطابق با استاندارد ملی شماره ۱-۶۵۵۲ که به طور تلویحی معنادار بوده اما نشان‌دهی نشده‌اند به زاویه‌های قائمه (90°) اعمال نمی‌شوند، زیرا این استاندارد رواداری‌های عمومی در مورد تعامد را تعیین می‌کند.

۲-۶ چنانچه رواداری‌های عمومی ابعادی (رده رواداری m) نباید به کار گرفته شود، حرف مربوطه باید از شناسه‌گذاری مرتبط با نشان‌دهی در مورد ترسیم حذف شود:

برای مثال، ISO 2768-k

۳-۶ در مواردی که الزام پوششی (E) همچنین به تمامی خصیصه‌های تکی اندازه اعمال می‌شود، شناسه "E" باید به شناسه‌گذاری عمومی تعیین شده در بند ۱-۶ اضافه شود:

برای مثال، ISO 2768-mk-E

یادآوری - الزام پوششی (E) به خصیصه‌هایی با رواداری‌های مستقیم نشان‌دهی شده منفرد که بزرگتر از رواداری‌های اندازه آن‌ها یعنی ماده ذخیره است، نمی‌تواند اعمال شود.

۷ ردی^۲

مگر این که به نحوی دیگر بیان شده باشد، قطعات کاری که از رواداری عمومی هندسی فراتر می‌روند نباید منجر به ردی خودکار شوند، مشروط بر این که قابلیت قطعه کاری برای کارکرد مورد نظر آسیب‌پذیر نباشد (به بند الف-۴ مراجعه شود).

1- Stock material

2- Rejection

پیوست الف (اطلاعاتی)

مفاهیم ورای رواداری گذاری عمومی در مورد مشخصه های هندسی

الف-۱ توصیه می شود رواداری های عمومی در مورد ترسیم با ارجاع به این استاندارد مطابق با بند ۶ نشان دهی شوند.

مقادیر رواداری های عمومی که به درجات درستی کارگاه متعارف متناظر می شوند، رده رواداری مناسب در مورد ترسیم انتخاب و نشان دهی می شود.

الف-۲ فراتر از یک مقدار رواداری خاص که به درستی کارگاه متعارف متناظر می شود، معمولاً مزیتی در اقتصاد تولید از طریق بزرگ کردن رواداری وجود ندارد. در هر صورت، کارگاه های ماشین آلات و دست ساخت^۱ معمولی، به طور عادی خصیصه هایی با انحرافات بزرگتر را تولید نمی کنند. برای مثال، یک خصیصه قطر با رواداری $0.1 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$ با طول 80 mm که در یک کارگاه با درستی متعارف برابر با یا کامل تر از ISO 2768-mH تولید می شود، شامل انحرافات هندسی تماماً 0.1 mm برای مدور بودن، 0.1 mm برای مستقیم بودن عناصر سطح و 0.1 mm برای بیرون زدگی شعاعی مدور می باشند (مقادیر داده شده، از این استاندارد به دست آمده اند). رواداری های مشخص شده، هیچ مزیتی در این کارگاه ویژه ایجاد نمی کند.

با این وجود، چنانچه برای دلایل کارکردی، یک خصیصه یک مقدار رواداری کوچکتر از "رواداری های عمومی" را الزام کند، سپس توصیه می شود آن خصیصه دارای رواداری کوچکتر نشان دهی شده منفرد در مجاور خصیصه ویژه باشد. این نوع رواداری در خارج از دامنه رواداری های عمومی می افتد.

در مواردی که کارکرد یک خصیصه، یک رواداری هندسی را برابر یا بزرگتر از مقادیر رواداری های عمومی مجاز می کند، توصیه نمی شود که این کارکرد به طور منفرد نشان دهی شود. اما توصیه می شود به گونه ای که در بند ۶ نایز توصیف شده، در مورد ترسیم بیان شود. این نوع رواداری استفاده کامل از مفاهیم رواداری گذاری هندسی عمومی را مجاز می کند.

"استثنائات در مورد قواعد" وجود دارد به طوری که کارکرد مورد نظر، رواداری بزرگتر از رواداری های عمومی را مجاز می کند و رواداری بزرگتر، یک مزیت در اقتصاد تولید ایجاد می کند. در این موارد خاص، توصیه می شود رواداری هندسی بزرگتر در مجاور خصیصه ویژه یعنی رواداری مدور بودن در مورد حلقه بزرگ و نازک نشان دهی شود.

1- Workmanship

الف-۳ استفاده از رواداری‌های هندسی عمومی منجر به مزیت‌های زیر می‌شود:

الف- ترسیم‌ها برای خوانش آسان‌تر می‌شود و بنابراین ارتباط انجام گرفته، تأثیرگذاری بیشتری بر کاربر ترسیم دارد،

ب- طراحی دراستمن^۱ (در مورد ترسیم‌های فنی)، از طریق خودداری از محاسبات جزئیات رواداری، زمان ذخیره می‌کند به طوری که آگاهی از این که کارکرد، رواداری بزرگتر از یا برابر با رواداری عمومی را مجاز می‌کند، کفایت می‌کند.

پ- ترسیم به آسانی نشان می‌دهد که کدام خصیصه‌ها می‌توانند از طریق قابلیت معمول فرایند تولید شوند و همچنین از طریق کاهش سطوح بازرسی به مهندسی کیفیت هم کمک می‌کند.

ت- خصیصه‌های باقی‌مانده که دارای رواداری‌های هندسی نشان‌دهی شده منفرد هستند در بیشترین موارد، خصیصه‌های کنترل‌کننده‌ای خواهند بود که طی آن، کارکرد مورد نظر رواداری‌های نسبتاً کوچک را الزامی می‌کند و بنابراین، ممکن است موجب تلاش‌های خاص در تولید شود. این امر برای طرح‌ریزی تولید مفید واقع شده و به خدمات کنترل کیفیت در مورد تحلیل الزامات بازرسی کمک می‌کند.

ث- مهندسین خرید و تأمین قراردادهای فرعی می‌توانند سفارشات را با آمادگی بیشتر مورد مذاکره قرار داده زیرا "درستی کارگاه‌های متعارف" قبل از این که قرارداد اجرا شود، معلوم است. این امر همچنین از مشاجرات در مورد تحویل بین خریدار و تأمین‌کننده جلوگیری می‌کند زیرا در این رابطه، ترسیم کامل است.

این مزیت‌ها هنگامی به طور کامل قابل دستیابی هستند که صرفاً قابلیت اطمینان مناسب به گونه‌ای وجود داشته باشد که رواداری‌های عمومی از آن فراتر نروند، بدین معنی که درستی کارگاه متعارف در مورد یک کارگاه ویژه برابر با یا دقیق‌تر از رواداری‌های عمومی نشان‌دهی شده در ترسیم باشد.

بنابراین، توصیه می‌شود که کارگاه

— از طریق اندازه‌گیری‌ها به آنچه که درستی کارگاه متعارف است، پی برده شود.

— صرفاً آن ترسیم‌هایی مورد پذیرش قرار گیرند که دارای رواداری‌های عمومی برابر با یا بزرگتر از درستی متعارف آن باشند.

— از طریق نمونه‌برداری بررسی شود که درستی کارگاه متعارف آن بدتر نشود.

اعتماد کردن به "دست‌ساخت خوب" نامعین، با تمامی عدم قطعیت‌ها و سوء تفاهم‌های آن دیگر با مفاهیم رواداری‌های هندسی عمومی ضرورت ندارد. رواداری‌های هندسی عمومی، درستی "دست‌ساخت خوب" مورد نیاز را تعیین می‌کنند.

1- Draughtsman

الف-۴

کارکرد رواداری اغلب بزرگتر از رواداری عمومی است. بنابراین، کارکرد قطعه به هنگامی که رواداری عمومی (گاهی اوقات) در هر خصیصه قطعه کاری فراتر می‌رود، همواره آسیب‌پذیر نمی‌باشد. فراتر رفتن رواداری عمومی تنها اگر کارکرد آسیب‌پذیر باشد، بهتر است منجر به ردی قطعه کاری شود.

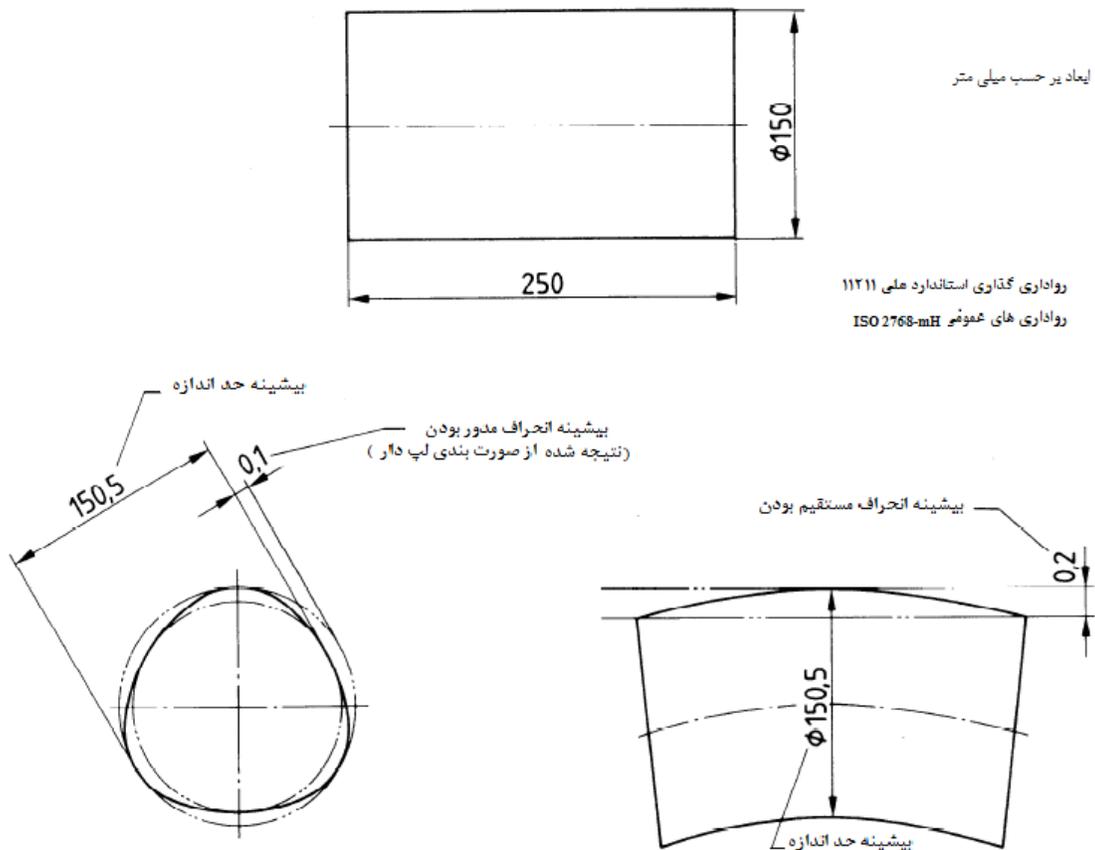
پیوست ب (اطلاعاتی)

اطلاعات بیشتر

ب-۱ رواداری‌های هندسی عمومی
(به بند ۵ مراجعه شود)

طبق اصل مستقل بودن (به استاندارد ملی شماره ۱۱۲۱۱ رجوع شود)، رواداری‌های هندسی عمومی به نحوی مستقل از اندازه موضعی واقعی برای خصیصه‌های قطعه کاری به کار برده می‌شوند. بنابراین، حتی اگر خصیصه‌ها در هر جا در بیشینه اندازه مادی خود باشند، رواداری‌های هندسی عمومی ممکن است مورد استفاده قرار گیرند (به شکل ب-۱ رجوع شود).

چنانچه الزام پوششی (E) در مجاور خصیصه یا به طور عمومی بر تمامی خصیصه‌های اندازه که در بند ۶ توصیف شده به طور منفرد نشان‌دهی شده باشد، توصیه می‌شود با این الزام نیز سازگاری شود.



شکل ب ۱- اصل مستقل بودن - بیشینه انحرافات قابل قبول در مورد خصیصه یکسان

ب-۲ مدور بودن
به بند ۵-۱-۲ مراجعه شود.

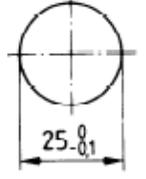
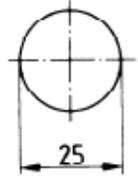
ب-۲-۱ مثال‌ها

مثال ۱: به شکل ب ۲ مراجعه شود.
انحراف قابل قبول قطر مستقیماً در مورد ترسیم نشان‌دهی شده است. رواداری عمومی در مورد مدور بودن برابر با مقدار عددی رواداری قطر است.

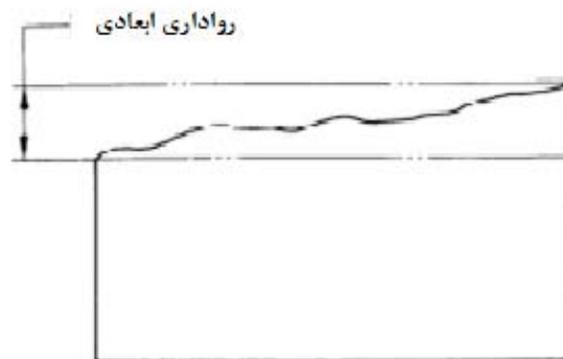
مثال ۲: به شکل ب ۲ مراجعه شود.
رواداری‌های عمومی متناظر با نشان‌دهی ISO 2768-mK به کار برده می‌شوند. انحرافات قابل قبول برای قطر ۲۵ mm برابر با ± 0.2 mm است. این انحرافات منجر به مقدار عددی ۰.۴ mm می‌شود که بزرگتر از مقدار ۰.۲ mm بوده و در جدول ۴ ارائه شده است. بنابراین، مقدار ۰.۲ mm برای رواداری مدور بودن به کار برده می‌شود.

ب-۳ استوانه‌ای بودن
به یادآوری ۲ در بند ۵-۱-۳ مراجعه شود.
تأثیرات ترکیب شده رواداری‌های عمومی در مورد مدور بودن، مستقیم بودن و توازی برای دلایل هندسی کوچکتر از مجموع سه رواداری است زیرا که یک محدودیت خاص توسط رواداری اندازه نیز وجود دارد. در هر حال، در راستای ساده‌سازی به منظور تصمیم‌گیری در مورد الزام پوششی (E) یا رواداری استوانه‌ای بودن منفرد که نشان‌دهی می‌شود، مجموع سه رواداری می‌تواند در نظر گرفته شود.

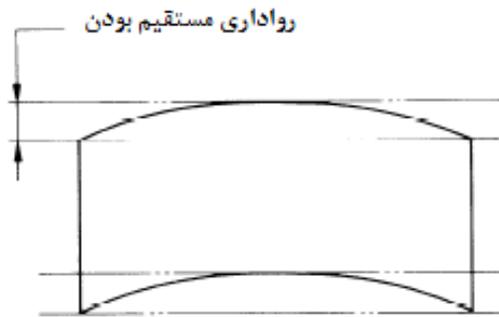
ب-۴ توازی
به بند ۵-۲-۲ مراجعه شود.
بسته به اشکال انحرافات خصیصه‌ها، انحراف توازی توسط مقدار عددی رواداری اندازه (به شکل ب ۳ مراجعه شود) یا توسط مقدار عددی رواداری مستقیم بودن یا تختی (به شکل ب ۴ رجوع شود) محدود می‌شود.

ناحیه رواداری مدور بودن	نشان‌دهی در مورد ترسیم	مثال
	 <p>ISO 2768-K</p>	۱
	 <p>ISO 2768-mK</p>	۲

شکل ب ۲- مثال‌های رواداری‌های عمومی در مورد مدور بودن



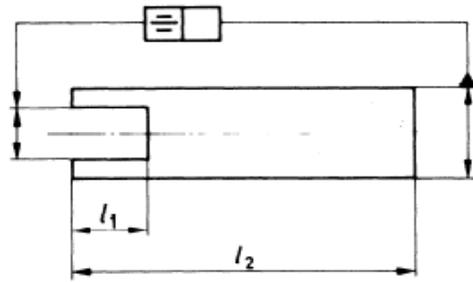
شکل ب ۳- انحراف توازی برابر با مقدار عددی رواداری اندازه



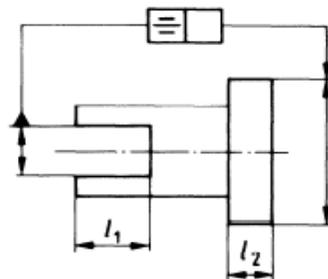
شکل ب ۴- انحراف توازی برابر با مقدار عددی رواداری مستقیم بودن

ب-۵ تقارن
به بند ۴-۲-۵ مراجعه شود.

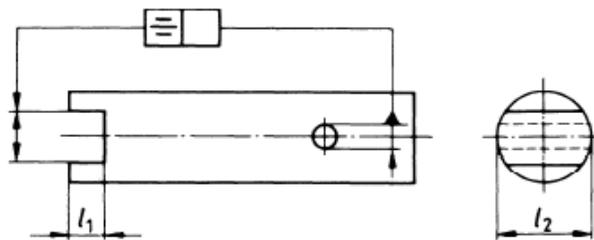
ب-۵-۱ مثال‌ها



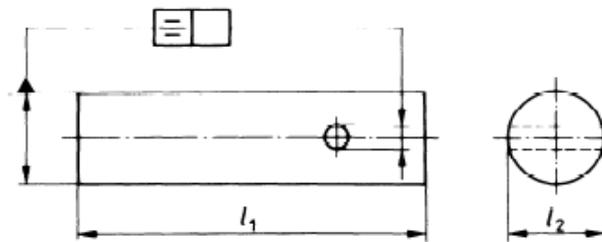
الف- مینا: خصیصه طولانی تر (l_2)



ب- مینا: خصیصه طولانی تر (l_1)



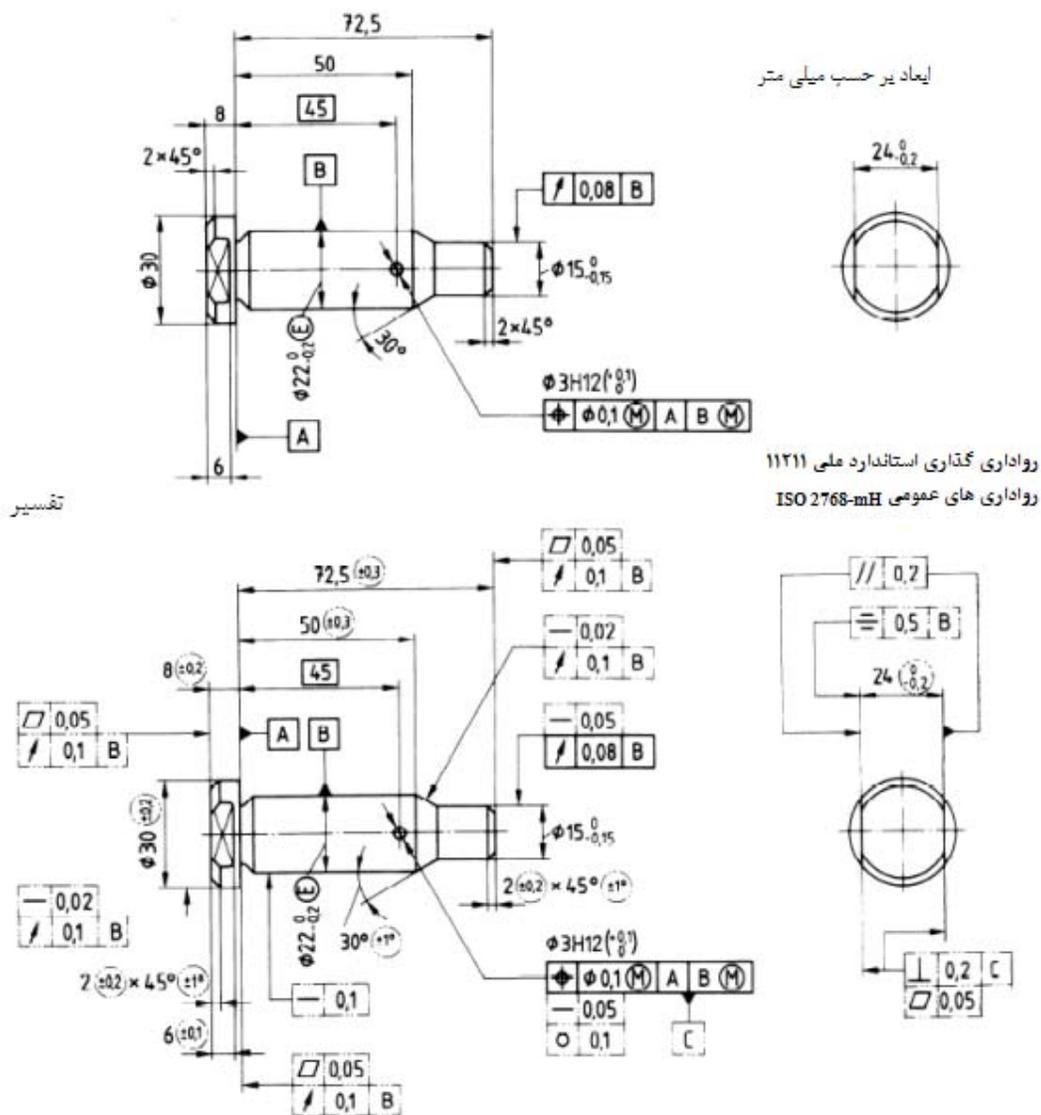
پ - مینا: خصیصه طولانی تر (l_2)



ت - مینا: خصیصه طولانی تر (l_1)

شکل ب ۵- مثال‌های رواداری‌های عمومی در مورد تقارن (مبناها طبق بند ۵-۲-۴ مشخص شده‌اند)

ب-۶ مثال برای ترسیم
ب-۶-۱ نشان دهی در مورد ترسیم



شکل ب-۶- مثال رواداری های عمومی در مورد ترسیم

یادآوری ۱- رواداری های نشان داده شده با خطوط و نقطه چین های نازک مضاعف (چهار گوشه ها و دایره ها)، رواداری های عمومی هستند. این مقادیر رواداری ها به طور خودکار از طریق ماشین کاری در یک کارگاه با درستی متعارف برابر با یا دقیق تر از ISO 2768-mH در دسترس هستند و معمولاً الزامی ندارد که مورد بازرسی قرار گیرند.

یادآوری ۲- همچنین همان طور که برخی رواداری ها، انحرافات مشخصه های دیگر مربوط به خصیصه یکسان را محدود می کنند، رواداری تعامد نیز برای مثال انحرافات مستقیم بودن را محدود می کند. یادآوری می شود که تمامی رواداری های عمومی در تفسیر بالا نشان داده نشده است.