



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۷۶۰-۱

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

21760-1

1st. Edition

2017

Identical with
ISO1938-1:
2015

ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) -
تجهیزات اندازه‌گیری ابعادی -
قسمت ۱: گیج‌های حدی مسطح اندازه
خطی

**Geometrical product specifications (GPS) -
Dimensional measuring equipment -
Part 1: Plain limit gauges of linear size**

ICS:17.040.30

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۱۷۶۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱-۰۲۶

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰۲۶

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>



به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - تجهیزات اندازه‌گیری ابعادی -

قسمت ۱: گیج‌های حدی مسطح اندازه خطی»

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی دانشگاه سمنان

رئیس:

حاجی قربانی، رمضانعلی
(کارشناسی ارشد مکانیک)

دبیر:

رئیس اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌های اداره کل
استاندارد استان سمنان

خدا عباسی، روح ا...
(کارشناسی فیزیک)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر کنترل کیفیت شرکت کوبش کویر سمنان

برومند، سیمین
(کارشناسی متالورژی صنعتی)

مدیر فنی آزمایشگاه کالیبراسیون ره آورد سنجش سمنان

برهانی، معصومه
(کارشناسی الکترونیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان سمنان

بهروزفر، قاسم
(کارشناسی مکانیک)

کارشناس مسئول اداره کل استاندارد استان سمنان

تاجیک، مهلا
(کارشناسی زیست‌شناسی)

کارشناس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان سمنان

ترجمی، صفیه
(کارشناسی ارشد مکانیک)

کارشناس شرکت سازه گستر سایپا

تکلو، حمید
(کارشناسی مکانیک)

مدیرعامل شرکت دقیق آزما سمنان

تیموری، مهدی
(کارشناسی ارشد فیزیک)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:
کارشناس اداره کل استاندارد استان سمنان

حسن آبادی، احسان
(کارشناسی ارشد مکانیک)

مدیر کنترل کیفیت شرکت توزین تراز آریا

حسین آبادی، نشمین
(کارشناسی الکترونیک)

مدیر کنترل کیفیت شرکت پاسارگاد باطری

حسینی، سید مسعود
(کارشناسی مکانیک)

کارشناس شرکت سازه گستر سایپا

خدام عباسی، ابوذر
(کارشناسی ارشد پلیمر)

کارشناس اداره کل استاندارد استان سمنان

خرم، محسن
(کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی)

کارشناس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان سمنان

دوستمحمدی، آزاده
(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان سمنان

دوستمحمدی، احسان
(کارشناسی فیزیک)

کارشناس شرکت پایش ابزار برتر

کعبی، مریم
(کارشناسی فیزیک)

مدیر فنی آزمایشگاه کالیبراسیون روستا

محمودیان، فاطمه
(کارشناسی شیمی)

مدیرعامل شرکت پایش ابزار برتر

مهدی زاده صفار، سعید
(کارشناسی مهندسی شیمی)

مدیرعامل شرکت توزین تراز آریا

نوعی، حمیدرضا
(کارشناسی الکترونیک)

ویراستار:

کارشناس شرکت پایش ابزار برتر

کعبی، مریم
(کارشناسی فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۱	۴ اختصارات و نمادها
۱۳	۵ مشخصه‌های طراحی گیج‌ها
۱۴	۶ مشخصه‌های اندازه‌شناسی
۱۴	۱-۶ کلیات
۱۵	۲-۶ مشخصه اندازه‌شناختی مرتبط با نوع گیج حدی (گیج برو یا گیج نرو)
۲۰	۷ بیشینه حدود مجاز برای مشخصه‌های اندازه‌شناختی
۲۰	۱-۷ کلیات
۲۱	۲-۷ گیج‌های حدی برای خصیصه‌های داخلی اندازه
۲۲	۳-۷ گیج‌های حدی برای خصیصه‌های خارجی اندازه
۲۴	۴-۷ مقادیر مورد نیاز برای محاسبه MPL مربوط به گیج‌های حدی
۲۹	۸ اثبات انطباق با ویژگی برای گیج‌های حدی
۲۹	۹ تصدیق ویژگی ابعادی یک قطعه کار با گیج‌های حدی
۳۱	۱۰ علامت‌گذاری
۳۳	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) اصول کلی و کاربرد شاخص‌گذاری حدی
۳۶	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) توصیف کاربرد خاص انواع گوناگون گیج و عدم قطعیت وابسته
۴۰	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) رابطه با مدل ماتریسی GPS
۴۲	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - تجهیزات اندازه‌گیری ابعادی - قسمت ۱: گیج‌های حدی مسطح اندازه خطی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در سید و بیست و چهارمین اجلاس کمیته ملی اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۳ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. 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 خواهند 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 ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 1938-1: 2015, Geometrical product specifications (GPS) - Dimensional measuring equipment - Part 1: Plain limit gauges of linear size

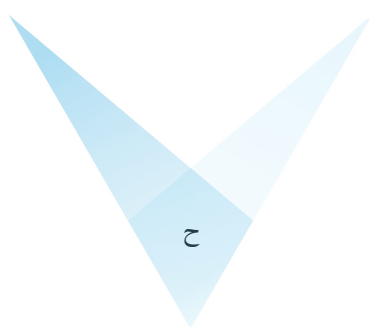
مقدمه

این استاندارد، یک قسمت از مجموعه استانداردهای ISO 1938 است که شامل قسمت‌های زیر می‌شود:

- Part 1: Plain limit gauges of linear size
- Part 2: Reference disk gauges

این استاندارد الزامات گنج‌های توپی تنظیمی و گنج‌های حلقه‌ای تنظیمی، زیربند 3.9.4 استاندارد ISO/R 1938:1971، را در بر نمی‌گیرد.

این استاندارد مفاهیم و اصول توسعه یافته در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۶۷ را پوشش می‌دهد.



ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) -

تجهیزات اندازه‌گیری ابعادی - قسمت ۱: گیج‌های حدی مسطح اندازه خطی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مهمترین ویژگی‌های طراحی و اندازه‌شناختی گیج‌های حدی مسطح اندازه خطی است. در این استاندارد انواع مختلف گیج‌های حدی مسطح مورد استفاده برای بررسی ویژگی‌های ابعادی خطی مرتبط با اندازه خطی، معرفی شده و همچنین ویژگی‌های طراحی و ویژگی‌های اندازه‌شناختی این گیج‌های حدی، مانند حدود جدید یا کارکرده را که بیان‌کننده بیشینه حدود مجاز (MPLs) برای حالت جدید^۱ یا حالت حدود کارکرده^۲ این ویژگی‌های اندازه‌شناختی است، مشخص می‌کند. علاوه بر این، این استاندارد کاربرد گیج‌های حدی را شرح می‌دهد. این استاندارد برای اندازه‌های خطی تا ۵۰۰ میلی‌متر کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۹: سال ۱۳۹۲، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - اصول کد ایزو

برای رواداری‌ها در اندازه‌های خطی - قسمت ۱: اساس رواداری‌ها، انحراف و انطباق

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳: سال ۱۳۹۳، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - بازرسی به‌وسیله

اندازه‌گیری قطعه‌کارها و تجهیزات اندازه‌گیری - قسمت ۱: قواعد تصمیم‌گیری برای اثبات انطباق یا عدم

انطباق با ویژگی‌ها

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۸۱۸: سال ۱۳۹۳، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - مفاهیم عمومی -

قسمت ۱: مدلی برای ویژگی هندسی و تصدیق

1- New state
2- Wear limits state

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۸۱۸: سال ۱۳۹۳، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - مفاهیم عمومی - قسمت ۲: اصول پایه، ویژگی‌ها، عملگرها، عدم قطعیت‌ها و ابهامات

2-5 ISO 1101:2012, Geometrical product specifications (GPS) - Geometrical tolerancing - Tolerances of form, orientation, location and run-out

2-6 ISO 14405-1:2010, Geometrical product specifications (GPS) - Dimensional tolerancing - Part 1: Linear sizes

2-7 ISO 14253-2:2011, Geometrical product specifications (GPS) - Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment - Part 2: Guidance for the estimation of uncertainty in GPS measurement, in calibration of measuring equipment and in product verification

2-8 ISO/IEC Guide 98-3, Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)

2-9 ISO/IEC Guide 99, International vocabulary of metrology - Basic and general concepts and associated terms (VIM)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳: سال ۱۳۹۰، واژه‌نامه اندازه‌شناسی - مفاهیم پایه و عمومی و اصطلاحات مربوط، با استفاده از استاندارد ISO/IEC Guide 99: 2007 (E/F) تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۹، ISO 14405-1، استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۸۱۸، ISO/IEC Guide 98-3 و ISO/IEC Guide 99، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

حدود

limits

۱-۱-۳

بیشینه حد ماده از لحاظ اندازه

MMLS

maximum material limit of size
MMLS

حد اندازه متناظر با بیشینه وضعیت ماده از خصیصه اندازه، است.

یادآوری ۱- MMLS شامل مقدار عددی برای اندازه و معیار مرتبط مشخص شده، است.

یادآوری ۲- معیارهای مختلفی برای اندازه، در استانداردهای ISO 14660-2 و ISO 14405-1 مشخص می‌شود.

۲-۱-۳

کمترین حد ماده از لحاظ اندازه

least material limit of size
LMLS

حد اندازه متناظر با کمترین وضعیت ماده از خصیصه اندازه، است.

یادآوری ۱- LMLS شامل مقدار عددی برای اندازه و معیار مرتبط مشخص شده، است.

یادآوری ۲- معیارهای مختلف مرتبط برای اندازه، در استانداردهای ISO 14405-1 و ISO 14660-2 ارائه می‌شود.

۳-۱-۳

حد بالایی اندازه

upper limit of size
ULS

بیشترین اندازه مجاز یک خصیصه اندازه، است.

یادآوری ۱- ULS یک مقدار عددی است.

[منبع: استاندارد ISO 286-1:2010, 3.2.3.1]

۴-۱-۳

حد پایینی اندازه

lower limit of size
LLS

کمترین اندازه مجاز یک خصیصه اندازه، است.

یادآوری ۱- LLS یک مقدار عددی است.

[منبع: استاندارد ISO 286-1:2010, 3.2.3.2]

۵-۱-۳

حد بالایی ویژگی

upper specification limit
USL

حد یک ویژگی، برای یک مشخصه اندازه‌شناختی یک گیج، که بیشترین مقدار را دارد.

۳-۱-۶

حد پایینی ویژگی

lower specification limit

LSL

حد یک ویژگی برای یک مشخصه اندازه‌شناختی یک گیج، که کمترین مقدار را دارد.

۳-۲

انواع گیج

۳-۲-۱

گیج حدی

limit gauge

این گیج به منظور بررسی اینکه آیا ویژگی‌های قطعه کار در داخل یا خارج یکی از حدود رواداری خود هستند، طراحی شده است.

یادآوری ۱- هنگامی که یک گیج حدی برای بررسی یک خصیصه از اندازه داخلی (مثلا یک سوراخ) طراحی شده باشد، می‌توان آن را گیج حدی داخلی نامید.

یادآوری ۲- هنگامی که یک گیج حدی برای بررسی یک خصیصه از اندازه خارجی (مثلا یک میله) طراحی شده باشد، می‌توان آن را گیج حدی خارجی نامید.

یادآوری ۳- کاربرد عمومی گیج حدی، در پیوست الف ارائه شده است.

یادآوری ۴- یک گیج حدی ممکن است فیزیکی یا مجازی باشد.

۳-۲-۲

گیج حدی مسطح

plain limit gauge

گیج حدی فیزیکی با یک یا دو جزء گیج، که هر جزء مشابه یک خصیصه اندازه کامل بوده و اندازه آن از حدود بالایی یا پایینی ویژگی اندازه خصیصه اندازه نتیجه می‌شود.

یادآوری ۱- زمانی که گیج حدی مسطح شامل فقط یک جزء باشد، یک گیج حدی مسطح ساده است (گیج حدی مسطح برو^۱ یا گیج حدی مسطح نرو^۲).

یادآوری ۲- زمانی که گیج حدی مسطح شامل دو جزء باشد، به صورت دوتایی مشخص می‌شود (برو و نرو).

1- GO plain limit gauge

2- NO GO plain limit gauge

۳-۲-۳

گیج توپی استوانه‌ای شکل کامل

گیج نوع A

**full form cylindrical plug gauge
gauge type A**

گیج حدی مسطح که به شکل یک استوانه طراحی شده و با یک استوانه داخلی تماس دارد.

یادآوری ۱- به جدول ۱ مراجعه شود.

یادآوری ۲- زمانی که طول گیج، بزرگ‌تر یا حداقل برابر با طول خصیصه اندازه قطعه کار باشد، گیج برو نوع A مانند یک ویژگی ابعادی، بیشینه حد ماده را با پوشش مورد نیاز معین می‌کند.

۴-۲-۳

گیج میله‌ای استوانه‌ای چند تکه

نوع B

**segmental cylindrical bar gauge
gauge type B**

گیج حدی مسطح به گونه‌ای طراحی شده که شکل ظاهری تماس آن با یک استوانه داخلی، به شکل دو بخش زاویه‌ای روبروی هم از یک استوانه است.

یادآوری- به جدول ۱ مراجعه شود.

۵-۲-۳

گیج میله‌ای استوانه‌ای چند تکه با سطوح اندازه‌گیری کاهش یافته

گیج نوع C

**segmental cylindrical bar gauge with reduced gauging surfaces
gauge type C**

گیج میله‌ای استوانه‌ای چند تکه به گونه‌ای طراحی شده که شکل ظاهری تماس آن با یک استوانه داخلی، شبیه دو بخش کاهش یافته زاویه‌ای روبروی هم از یک استوانه است.

یادآوری- به جدول ۱ مراجعه شود.

۶-۲-۳

گیج توپی کروی شکل کامل

گیج نوع D

**full form spherical plug gauge
gauge type D**

گیج حدی مسطح به گونه‌ای طراحی شده که شکل ظاهری تماس آن با یک استوانه داخلی شبیه دایره است.

یادآوری ۱- به جدول ۱ مراجعه شود.

یادآوری ۲- شکل این گیج کروی نیست اما به طور عامیانه گیج توپی کروی نامیده می شود.

۷-۲-۳

گیج توپی کروی چند تکه

گیج نوع E

**segmental spherical plug gauge
gauge type E**

گیج حدی مسطح به گونه ای طراحی شده که شکل ظاهری تماس آن با یک استوانه داخلی، شبیه دو بخش زاویه ای روبروی هم از یک دایره است.

یادآوری ۱- به جدول ۱ مراجعه شود.

یادآوری ۲- شکل این گیج کروی نیست اما به طور عامیانه گیج توپی کروی چند تکه نامیده می شود.

۸-۲-۳

گیج میله ای

گیج نوع F

گیج میله ای شکل کامل

**bar gauge
gauge type F
full form bar gauge**

گیج حدی مسطح به گونه ای طراحی شده که شکل ظاهری تماس آن با یک خصیصه اندازه داخلی متشکل از دو صفحه روبروی هم، شبیه دو صفحه روبروی هم است.

یادآوری ۱- به جدول ۱ مراجعه شود.

۹-۲-۳

گیج میله ای با دو انتهای کروی

گیج نوع G

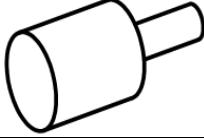
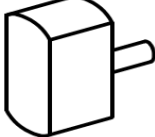
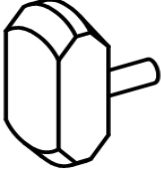
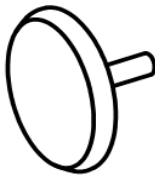

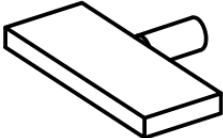
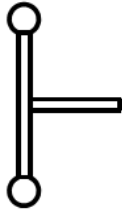
**rod gauge with spherical ends
gauge type G**

گیج حدی مسطح به گونه ای طراحی شده که شکل ظاهری تماس آن با یک خصیصه اندازه داخلی متشکل از دو صفحه روبروی هم یا یک استوانه شبیه دو نقطه روبروی هم است.

یادآوری ۱- به جدول ۱ مراجعه شود.

یادآوری ۲- بخش فعال یک گیج میله ای با دو انتهای کروی، متشکل از دو نقطه است: دو نقطه در بیشترین فاصله بین دو کره.

جدول ۱- انواع گیج حدی برای اندازه‌گیری داخلی

گیج حدی	نوع گیج	تصویر	شکل ظاهری تماس با خصیصه اندازه «نوع استوانه‌ای»	شکل ظاهری تماس با خصیصه اندازه «دو صفحه موازی روبروی هم»
گیج توپی استوانه‌ای شکل کامل	A		استوانه	دو خط مستقیم موازی روبروی هم
گیج میله‌ای استوانه‌ای چند تکه	B		دو بخش استوانه زاویه‌ای روبروی هم	دو خط مستقیم موازی روبروی هم
گیج استوانه‌ای چند تکه با سطوح اندازه‌گیری کاهش یافته	C		دو بخش استوانه زاویه‌ای کاهش یافته روبروی هم	چند خط موازی روبروی هم
گیج توپی کروی شکل کامل	D		دایره	دو نقطه
گیج توپی کروی چند تکه	E		دو بخش دایره زاویه‌ای روبروی هم	دو نقطه
گیج نواری	F		کاربرد ندارد	دو صفحه موازی روبروی هم
گیج میله‌ای با دو انتهای کروی	G		دو نقطه	دو نقطه

۱۰-۲-۳

گیج حلقه‌ای استوانه‌ای شکل کامل

گیج نوع H

**full form cylindrical ring gauge
gauge type H**

گیج حدی مسطح به گونه‌ای طراحی شده که شکل ظاهری تماس آن با یک استوانه خارجی، یک استوانه است.

یادآوری- به جدول ۲ مراجعه شود.

۱۱-۲-۳

گیج شیاردار

**full form notch gauge
gauge type J**

گیج حدی مسطح که به شکل خطوط مستقیم یا صفحات مسطح بر روی دو صفحه موازی روبروی هم طراحی شده است و خطوط تماس آن با یک خصیصه اندازه خارجی، شامل یک استوانه یا دو صفحه روبروی هم، است.

یادآوری- به جدول ۲ مراجعه شود.

۱۲-۲-۳

گیج فاصله

گیج نوع K

**gap gauge
gauge type K**

گیج حدی مسطح که به شکل بخش‌هایی (خطوط مستقیم یا سطوح تخت) بر روی دو صفحه روبروی هم طراحی شده است و خط تماس آن با یک خصیصه اندازه خارجی، شامل یک استوانه یا دو صفحه روبروی هم، است.

یادآوری- به جدول ۲ مراجعه شود.

جدول ۲- انواع گیج حدی برای خصیصه اندازه خارجی

خط تماس ظاهری با نوع خصیصه اندازه		تصویر	نوع گیج	گیج حدی
استوانه	دو صفحه موازی روبروی هم			
استوانه	کاربرد ندارد		H	گیج حلقه‌ای استوانه‌ای شکل کامل
دو خط مستقیم موازی روبروی هم	دو صفحه موازی روبروی هم		J	گیج شیاردار
دو خط مستقیم موازی روبروی هم چند تکه‌ای	دو بخش موازی روبروی هم از صفحات		K	گیج فاصله

۳-۳

مشخصه‌ها و عملکرد گیج‌ها

۱-۳-۳

گیج غیرقابل تنظیم

non-adjustable gauge

گیجی با یک مشخصه اندازه‌شناختی نامی ذاتی، پایا و غیر قابل تغییر است. یادآوری- مشخصه‌های اندازه‌شناختی یک گیج غیرقابل تنظیم ممکن است به‌طور مثال با دما یا سایش، تغییر کند.

مثال:

گیج توبی استوانه‌ای شکل کامل و گیج حلقه‌ای استوانه‌ای شکل کامل، گیج‌های غیرقابل تنظیم هستند.

۲-۳-۳

گیج قابل تنظیم

adjustable gauge

این گیج به شیوه‌ای طراحی شده است که کاربر می‌تواند ویژگی اندازه‌شناختی نامی ذاتی آن را تغییر دهد. یادآوری- مشخصه‌های اندازه‌شناختی یک گیج قابل تنظیم ممکن است به‌طور مثال با دما یا سایش نیز تغییر کند.

مثال:

یک گیج فاصله‌ای متغیر و یک گیج میله‌ای متغیر با دو انتهای کروی، گیج‌های قابل تنظیم هستند.

۳-۳-۳

گیج برو

GO gauge

این گیج به شیوه‌ای طراحی شده است که اندازه قطعه کار را نسبت به بیشینه اندازه ماده، مطابق با ویژگی ابعادی بررسی می‌کند.

یادآوری - معمولاً نسبت به بیشینه حد ماده اندازه (MMLS) ویژگی ابعادی، وقتی گیج برو، خصیصه واقعی اندازه قطعه کار را عبور می‌دهد، پذیرش را تعریف کرده و وقتی خصیصه واقعی اندازه قطعه کار را عبور ندهد، عدم پذیرش را تعریف می‌کند.

۴-۳-۳

گیج نرو

NO GO gauge

این گیج به شیوه‌ای طراحی شده است که اندازه قطعه کار را نسبت به کمینه اندازه ماده، مطابق با ویژگی ابعادی بررسی می‌کند.

یادآوری - معمولاً نسبت به کمینه حد اندازه ماده (LMLS) ویژگی ابعادی، وقتی گیج برو، خصیصه واقعی اندازه قطعه کار را عبور نمی‌دهد، پذیرش را تعریف کرده و وقتی خصیصه واقعی اندازه قطعه کار را عبور دهد، عدم پذیرش را تعریف می‌کند.

۵-۳-۳

طول جزء گیج

length of gauge element

طول فعال یک گیج در جهت عمود بر سطح مقطع از خصیصه اندازه مشخص شده، است.

یادآوری - برای یک جزء گیج استوانه‌ای، طول استوانه است (به جدول ۴ مراجعه شود). برای یک جزء گیج نوع «دو سطح موازی روبروی هم»، طول میله یا شیار است (به جدول ۴ مراجعه شود). برای یک گیج فاصله، پهنای سندان‌ها است (به جدول ۴ مراجعه شود).

۶-۳-۳

ارتفاع جزء گیج

height of gauge element

ارتفاع فعال یک گیج در جهت موازی با سطح مقطع خصیصه اندازه مشخص شده، است.

یادآوری - برای یک جزء گیج نوع دو سطح موازی روبروی هم، ارتفاع میله یا شیار است (به جدول ۴ مراجعه شود). برای یک گیج فاصله، ارتفاع سندان‌ها است (به جدول ۴ مراجعه شود).

۷-۳-۳

ویژگی حالت نو

new state specification

ویژگی مشخصه‌های اندازه‌شناختی یک گیج نو که باید توسط تولیدکننده یا عرضه‌کننده کالا، به کار رود.

۸-۳-۳

ویژگی حالت حدود سایش

wear limits state specification

ویژگی مشخصه‌های اندازه‌شناختی یک گیج کارکرده، است.

یادآوری ۱- کاربر می‌تواند از ویژگی‌های حدود سایش استانداردسازی شده، مانند آنچه در این استاندارد ارائه شده، استفاده کند.

یادآوری ۲- ویژگی‌های حالت حدود سایش، گنج را به‌عنوان استفاده‌شده در نظر گرفته و می‌تواند شامل حدود سایش باشد.

۹-۳-۳

حدود مجاز حالت نو برای یک مشخصه اندازه‌شناختی

new state permissible limits of a metrological characteristic

حدود مجاز یک مشخصه اندازه‌شناختی در یک ویژگی حالت نو، است.

۱۰-۳-۳

حدود مجاز حالت حدود سایش برای یک مشخصه اندازه‌شناختی

wear limits state permissible limits of a metrological characteristic

حدود مجاز یک مشخصه اندازه‌شناختی در یک ویژگی حالت حدود سایش، است.

۴ اختصارات و نمادها

در این استاندارد، اختصارات و نمادهای ارائه‌شده در جدول ۳، به‌کار می‌رود.

جدول ۳- اختصارات و نمادها

توصیف		اختصارات	
عرض جزء گیج مجزا	B		
مقدار رواداری ویژگی شکل روی گیج حدی	F		
گیج برو	GO		
رواداری فاصله روی مشخصه، S، برای یک گیج حدی در حالت نو	H		
طول جزء گیج	LT		
ارتفاع جزء گیج	HG		
حد ویژگی بالایی گیج	USL		
طول جزئی گیج	LG		
حد ویژگی پایینی گیج	LSL		
حداقل حد ماده از لحاظ اندازه	LMLS		
گیج حالت نو	M		
بیشینه حد ماده از لحاظ اندازه	MMLS		
بیشینه حدود مجاز یک مشخصه اندازه‌شناختی	MPL		
گیج نرو	NO GO		
اندازه	S		
شعاع کروی گیج	SR		
رواداری	T		
گیج حالت حدود سایش	U		
قطعه‌کار	W		
نماد			
مقداری خارج از حد رواداری قطعه‌کار که به‌عنوان حاشیه حد سایش برای خصیصه داخلی اندازه، در نظر گرفته می‌شود	y		
مقداری خارج از حد رواداری قطعه‌کار که به‌عنوان حاشیه حد سایش برای خصیصه خارجی اندازه، در نظر گرفته می‌شود	y ₁		
فاصله بین مرکز رواداری گیج حالت نو برو و ویژگی پایینی حد یک خصیصه داخلی اندازه یک قطعه-کار	z		
فاصله بین مرکز رواداری گیج حالت نو برو و ویژگی بالایی حد یک خصیصه خارجی اندازه یک قطعه-کار	z ₁		
مجوز ایمنی برای عدم قطعیت اندازه‌گیری برای خصیصه داخلی اندازه	α		
مجوز ایمنی برای عدم قطعیت اندازه‌گیری برای خصیصه خارجی اندازه	α_1		

۵ مشخصه‌های طراحی گیج‌ها

ماده به کار رفته برای گیج‌ها باید مناسب با ملاحظات پایداری اندازه، دوام و استحکام آن انتخاب شود. اجزای شاخص‌گذاری باید به‌طور طبیعی از یک فولاد با کیفیت بالا که به‌طور مناسب برای تامین درجه بالای مقاومت در برابر سایش بعد از آماده‌سازی حرارتی، ساخته شود. سایر مواد مقاوم در برابر سایش، مانند کاربرد تنگستن، را به شرطی که کیفیت‌های سایش آن‌ها کمتر از فولادی که در بالا مشخص شد نباشد می‌توان به‌کار برد.

یادآوری- ضریب انبساط دمای ماده مورد استفاده باید به همراه مقاومت در برابر سایش مورد توجه قرار گیرد. آبکاری سخت یا سایر روش‌های آماده‌سازی سطح به‌منظور بهبود مقاومت در برابر سایش سطح را می‌توان بر سطوح شاخص‌گذاری نیز اعمال نمود، اما ضخامت لایه نشانی حداقل باید مقداری باشد که یک گیج قابل قبول همیشه یک لایه کاملاً دست نخورده ماده مقاوم در برابر سایش، داشته باشد.

سختی سطح شاخص‌گذاری نباید کمتر از $30\text{ HV } 670$ (تقریباً 58 HRC) بدون توجه به نوع ماده باشد. ممکن است دستورالعمل‌های خاصی در مواردی که استفاده از مواد مخصوصی (مانند آلومینیوم و شیشه) ضروری است، بر اساس طبیعت قطعه کار یا محیط تولید، وجود داشته باشد. در این‌گونه موارد، داشتن سختی یا مقاومت در برابر سایش خواسته‌شده، امکان‌پذیر نیست.

سطح شاخص‌گذاری، باید به‌وسیله سنگ‌زنی خوب یا عملیات لپینگ^۱ یا فرآیندی که منجر به صافی سطح شود، پرداخت شود. زبری سطحی سطح شاخص‌گذاری باید تعیین شده و مقدار R_a نباید از ۱۰٪ مقدار MPL حالت گیج جدید اندازه (به مثال زیر و جدول ۶ مراجعه شود) با مقدار حد بالایی $0.2\text{ }\mu\text{m}$ و مقدار برش 0.8 mm تجاوز کند (به استاندارد ISO 1302 مراجعه شود).

مثال:

ویژگی بافت سطح مربوط به پارامتر R_a روی سطح شاخص‌گذاری گیج برابر است با:

$$\sqrt{-0.8 / Ra0.2}$$

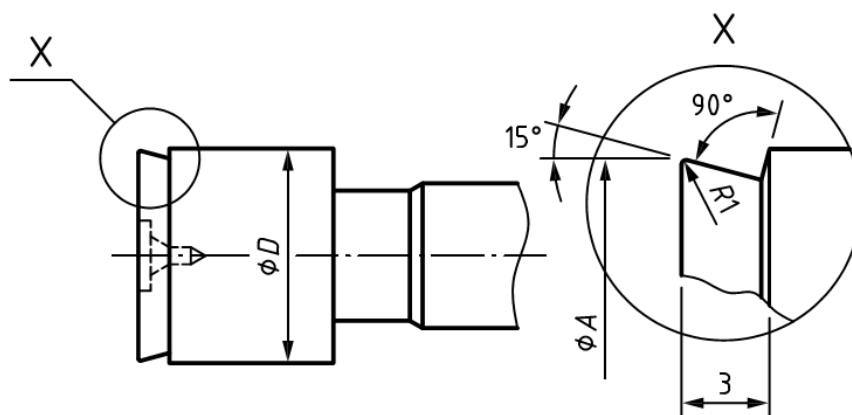
پارامترهای اضافی برای بافت سطح می‌تواند مشخص شود.

همه لبه‌های تیز باید حذف شوند مگر اینکه بنا به ضرورتی، به وجود آن‌ها نیاز باشد. در طراحی دسته گیج حدی مسطح باید ملاحظات ارگونومیک (مانند آج زنی، شکل شش گوش) مد نظر قرار گیرد. همچنین مشخصه‌های وابسته به دسته نیز جزء مشخصه‌های طراحی هستند.

در برخی از گیج‌ها، گزینه‌های طراحی زیر امکان‌پذیر است:

- شیار کوچک هوا: برای گیج برو-گیج توپی استوانه‌ای شکل کامل: این گزینه، یک سوراخ کور برای جلوگیری از پدیده‌های متراکم‌سازی و مکش هوا در نظر گرفته می‌شود. این گزینه تعریف ابعاد شیار کوچک هوا را الزام می‌کند.

- هم‌مرکزسازی^۱ یا راهنما- (به شکل ۱ مراجعه شود): برای یک گیج برو یا یک گیج نرو-گیج توپی استوانه‌ای شکل کامل و گیج میله‌ای استوانه‌ای چندتکه؛ این گزینه به منظور تسهیل در جا رفتن گیج در قطعه کار، در نظر گرفته می‌شود. این روش مستلزم تعریف ابعاد هم‌مرکزسازی یا راهنما است. وقتی یک گیج با گزینه هم‌مرکزسازی برای یک سوراخ کور استفاده می‌شود، ممکن است گزینه شیار کوچک هوا به کار رود.



شکل ۱- نمایش گزینه هم‌مرکزسازی (مثال)

در جدول‌های ۴ و ۵، سایر مشخصه‌های طراحی مشخص هر نوع گیج، توصیف شده است.

۶ مشخصه‌های اندازه‌شناختی

۱-۶ کلیات

یک گیج حدی مسطح دارای یک یا دو جزء گیج (گیج برو یا گیج نرو یا گیج برو و نرو) است. برای این المان‌های گیجی، مشخصه‌های اندازه‌شناختی تعریف شده‌اند. این مشخصه‌های اندازه‌شناختی، بر کیفیت ارزیابی انجام شده به وسیله گیج، تاثیر می‌گذارد.

مهم‌ترین مشخصه‌های اندازه‌شناختی که برای المان‌های گیج، اندازه (S) و شکل (F) هستند. تغییردهنده‌ها^۲ و نمادها که به ترتیب در استانداردهای ISO 14405-1 و ISO 1101 تعریف شده‌اند، می‌توانند برای تعریف مشخصه‌های اندازه‌شناختی، مورد استفاده قرار گیرند.

1- Precentering
2- Modifiers

اندازه، می‌تواند از جنبه‌های مختلف اندازه‌شناختی، مدنظر قرار گیرد. به‌عنوان مثال، در مورد یک استوانه می‌توان آن را از جنبه‌های گوناگونی همچون بیشینه قطر محاط، کمینه قطر محیط، کمینه قطر موضعی، بیشینه قطر موضعی یا کمترین قطر مربعات، ارزیابی کرد. هر یک از موارد یادشده، به نتایج اندازه‌گیری متفاوتی منجر می‌شود. از این رو، مشخصه اندازه‌شناختی، این اطلاعات را شامل می‌شود (بااضافه کردن یک اصلاح‌کننده بر اساس استاندارد ISO14405-1 پس از اندازه).

بسته به کاربرد و نوع گیج مسطح مورد استفاده، مشخصه اندازه‌شناختی موثر بر عدم‌قطعیت تصدیق، می‌تواند برای همان گیج مسطح، متفاوت باشد.


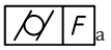

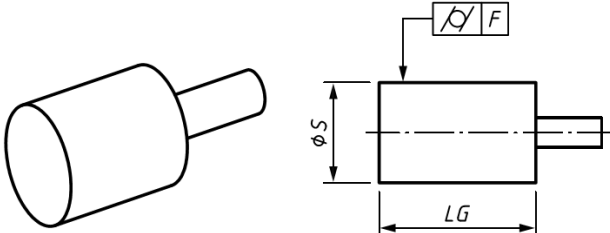
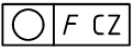

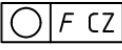
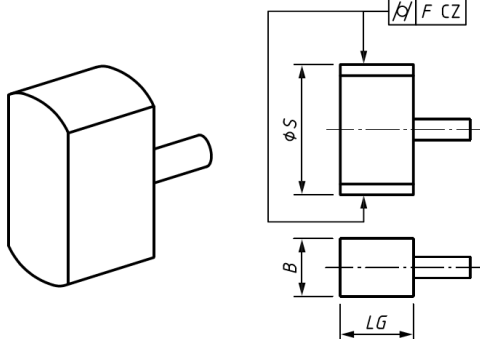

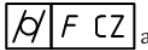
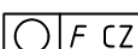
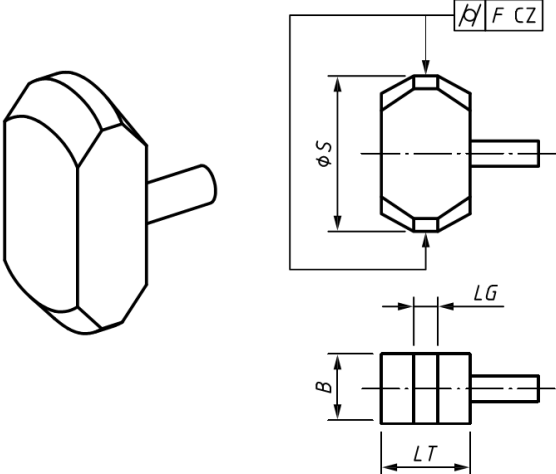
یادآوری - وقتی حد پایین یک شیار بدون الزام پوشش، با گیج نوع A، مورد بررسی قرار می‌گیرد، در این حالت، دو خط موازی بررسی خواهند شد که ارتباط دقیقی با تعریف ارائه‌شده برای اندازه دو نقطه، ندارند. در حقیقت، گیج نوع G همان نوع گیجی است که از تعریف ارائه‌شده برای اندازه دو نقطه پیروی می‌کند.



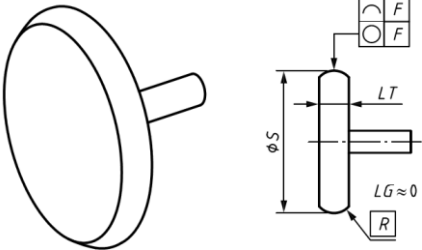
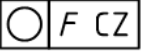
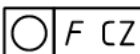
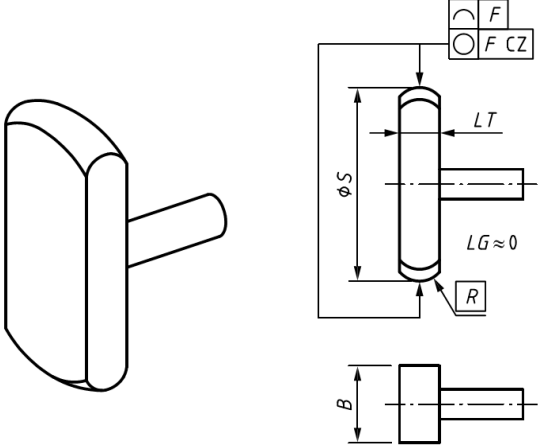


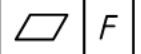
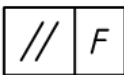
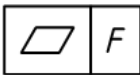
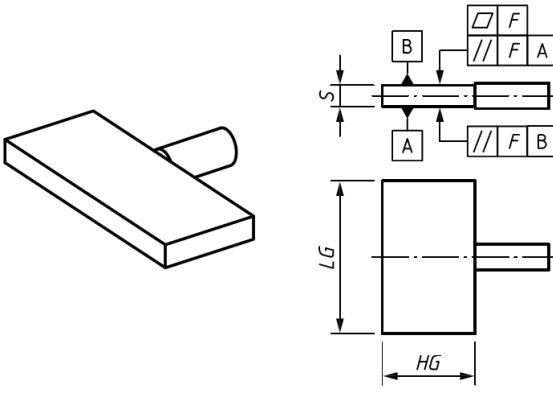
این استاندارد به توصیف مشخصه‌های اندازه‌شناختی موجود درباره گیج حدی مسطح می‌پردازد. تصمیم نهایی برای انتخاب یک یا چند مشخصه اندازه‌شناختی به کاربر واگذار می‌شود.


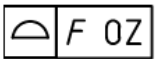
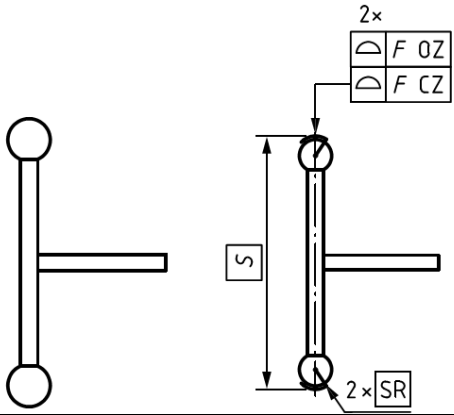
۶-۲ مشخصه اندازه‌شناختی مرتبط با نوع گیج حدی (گیج برو یا گیج نرو)

جدول‌های ۴ و ۵، مشخصه‌های اندازه‌شناختی بالقوه وابسته به نوع گیج را ارائه می‌کنند. به‌علاوه، مشخصه‌های طراحی تکمیلی نیز در بند ۵، تعریف شده‌اند. برحسب نیاز کاربر، باید مجموعه‌ای از این مشخصه‌های اندازه‌شناختی، تعریف شود؛ به‌طور پیش‌فرض برای اندازه (S) مربوط به گیج حدی و نیز انحراف شکل، به اندازه دو نقطه نیاز است.

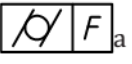


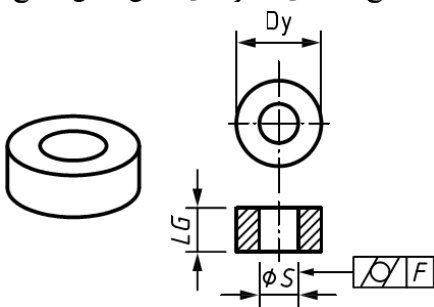
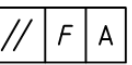
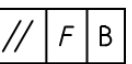
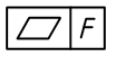

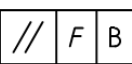

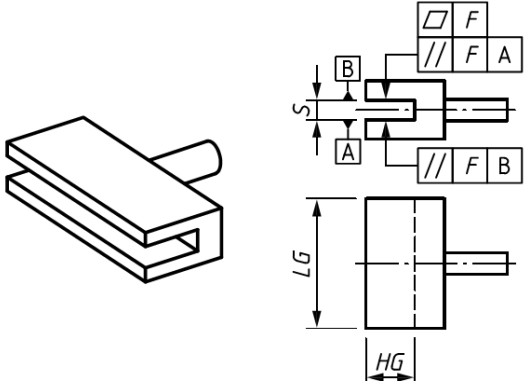
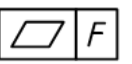

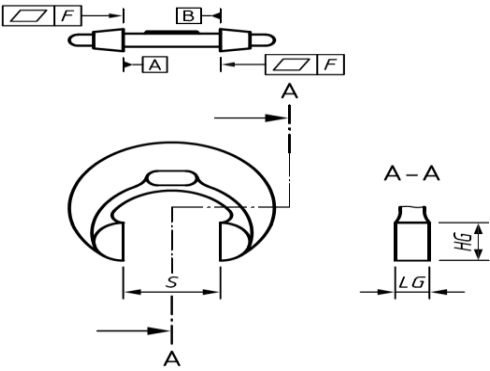



جدول ۴- فهرست مشخصه‌های طراحی بالقوه و مشخصه‌های اندازه‌شناختی برای انواع گیج خارجی

مشخصه‌های اندازه‌شناختی برای گیج نیرو	مشخصه‌های اندازه‌شناختی برای گیج برو	مشخصه‌های طراحی تکمیلی	توصیف
ϕS (GX) / 0 ϕS (GN) / 0 ϕS (LP) _a 	ϕS (GX) ϕS (GN) ϕS (LP) _a  	LG	<p>گیج توپی استوانه‌ای شکل کامل - گیج نوع A</p> 
ϕS (GX) / 0 CT ϕS (GN) / 0 CT ϕS (LP) CT _a 	ϕS (GX) CT ϕS (GN) CT ϕS (LP) CT _a  	LG B	<p>گیج میله‌ای استوانه‌ای تکه‌ای - گیج نوع B</p> 
ϕS (GX) / 0 CT ϕS (GN) / 0 CT ϕS (LP) CT _a 	ϕS (GX) CT ϕS (GN) CT ϕS (LP) CT _a  	LG B LT	<p>گیج میله‌ای استوانه‌ای تکه‌ای با سطوح سنجشی کاهش یافته - گیج نوع C</p> 

مشخصه‌های اندازه‌شناختی برای گنج نرو	مشخصه‌های اندازه‌شناختی برای گنج برو	مشخصه‌های طراحی تکمیلی	توصیف
$\phi S \text{ (GX) /0 CT}$ $\phi S \text{ (GN) /0 CT}$ $\phi S \text{ (LP) CT}_a$ 	$\phi S \text{ (GX) /0}$ $\phi S \text{ (GN) /0}$ $\phi S \text{ (LP)}_a$ 	R LT	<p>گنج توپی کروی شکل کامل - گنج نوع D</p> 
$\phi S \text{ (GX) /0 CT}$ $\phi S \text{ (GN) /0 CT}$ $\phi S \text{ (LP) CT}_a$ 	$\phi S \text{ (GX) /0 CT}$ $\phi S \text{ (GN) /0 CT}$ $\phi S \text{ (LP) CT}_a$ 	B LT R	<p>گنج توپی کروی تکه‌ای - گنج نوع E</p> 
$s \text{ (GX) /0}$ $s \text{ (GN) /0}$ $s \text{ (LP)}_a$   	$s \text{ (GX)}$ $s \text{ (GN)}$ $s \text{ (LP)}_a$  	LG HG	<p>گنج میله‌ای - گنج نوع F</p> 

مشخصه‌های اندازه‌شناختی برای گیج نیرو	مشخصه‌های اندازه‌شناختی برای گیج برو	مشخصه‌های طراحی تکمیلی	توصیف
ϕS (LP) CT _a 	ϕS (LP) CT _a 	SR	<p>گیج میله‌ای با دو انتهای کروی - گیج نوع G</p> 
<p>a مشخصه‌های پیش‌فرض که باید در نظر گرفته شوند</p> <p>(GX) بیشینه مقدار محاط (به استاندارد ISO 14405-1 مراجعه شود)</p> <p>(GN) کمینه مقدار محیط (به استاندارد ISO 14405-1 مراجعه شود)</p> <p>(CC) مقدار پیرامونی (به استاندارد ISO 14405-1 مراجعه شود)</p> <p>(LP) اندازه دو نقطه (به استاندارد ISO 14405-1 مراجعه شود)</p> <p>CT رواداری معمولی (به استاندارد ISO 14405-1 مراجعه شود)</p>			

جدول ۵- فهرست مشخصه‌های طراحی بالقوه و مشخصه‌های اندازه‌شناختی برای انواع گنج داخلی

مشخصه‌های طراحی تکمیلی	مشخصه‌های اندازه-شناختی برای گنج برو	مشخصه‌های اندازه-شناختی برای گنج نرو	توصیف
DY LG	ϕS (GX) ϕS (GN) ϕS (LP) ^a  ^a 	ϕS (GX)/0 ϕS (GN)/0 ϕS (LP) ^a 	<p>گنج حلقه‌ای استوانه‌ای شکل کامل - گنج نوع H</p> 
LG HG	S (GX) S (GN) S (LP) ^a  ^a  ^a و 	S (GX) S (GN) S (LP)  ^a  ^a و 	<p>گنج شیاردار - گنج نوع J</p> 
LG HG	S (GX) S (GN) S (LP) ^a و 	S (GX) S (GN) S (LP) ^a و 	<p>گنج فاصله - گنج نوع K</p>  <p>شرط محدودکننده: الف- معمولاً بُعد HG به صورت عمود بر جهت گرانش است ب- گنج‌های فاصله تنها باید برای قطعات صلب استفاده شوند</p>
<p>مشخصه‌های اندازه‌شناختی پیش فرض که باید در نظر گرفته شوند</p> <p>بیشینه مقدار محاط (به استاندارد ISO 14405-1 مراجعه شود)</p> <p>حداقل مقدار محیط (به استاندارد ISO 14405-1 مراجعه شود)</p> <p>اندازه دو نقطه (به استاندارد ISO 14405-1 مراجعه شود)</p>			<p>^a</p>   

۷ بیشینه حدود مجاز برای مشخصه‌های اندازه‌شناختی

۱-۷ کلیات

بیشینه حدود مجاز برای یک گیج، کاملاً معادل با حدود ویژگی مربوط به یک مشخصه است.

الف- بیشینه حدود مجاز برای مشخصه‌های شکل و جهت، نامتقارن هستند.

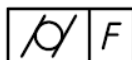
۱- حد بالایی MPL برای مشخصه‌های یاد شده برابر با مقدار F است، که این مقدار در جدول ۶ ارائه شده و به نوع گیج مورد استفاده وابسته است.

۲- حد پایینی MPL برای مشخصه‌های یاد شده، برابر با صفر است.

۳- ارزیابی این مشخصه‌ها باید مطابق با استاندارد ISO 1101 بوده و MPL ها را پوشش دهد.

مثال ۱:

مشخصه اندازه‌شناختی مربوط به استوانه‌ای بودن، به همراه MPL های آن، به صورت زیر است:



مفهوم این نشانه در استاندارد ISO 1101 ارائه می‌شود.

ب- ویژگی‌های مشخصه‌های اندازه‌شناختی مرتبط با S، که برای گیج حدی که به‌عنوان گیج برو و گیج نرو استفاده شده، متفاوت بوده (به زیربندهای ۲-۷ و ۳-۷ مراجعه شود) و به صورت پیش فرض برای اندازه دو نقطه (ϕS (LP) قابل اجرا هستند.

ویژگی‌هایی که برای حالت نو یا حالت کار کرده مربوط به مشخصه‌های اندازه‌شناختی وابسته به S برای گیج‌های حدی همیشه برای گیج‌های برو متفاوت بوده و ممکن است با موارد مربوط به گیج‌های نرو، برابر باشند. حدود ویژگی حالت نو برای گیج‌های برو، همواره درون رواداری قطعه کار قرار می‌گیرند.

هنگامی که رواداری مربوط به بُعد خصیصه اندازه قطعه کار به صورت کد، مطابق با استاندارد ISO 286-1:2010 داده شود، می‌توان جدول‌های ۶ تا ۱۱ را به صورت مستقیم، مورد استفاده قرار داد. هنگامی که رواداری اندازه به صورت کد ISO ارائه نشده باشد، درجه رواداری استاندارد باید به صورت درجه رواداری استاندارد متناظر با اولین بازه رواداری (T)، که در جدول‌های ۷ تا ۱۱ ارائه شده است، تعریف شود. این بازه رواداری، کوچکتر از بازه رواداری قطعه کار در گستره اندازه‌های نامی مشابه، است.

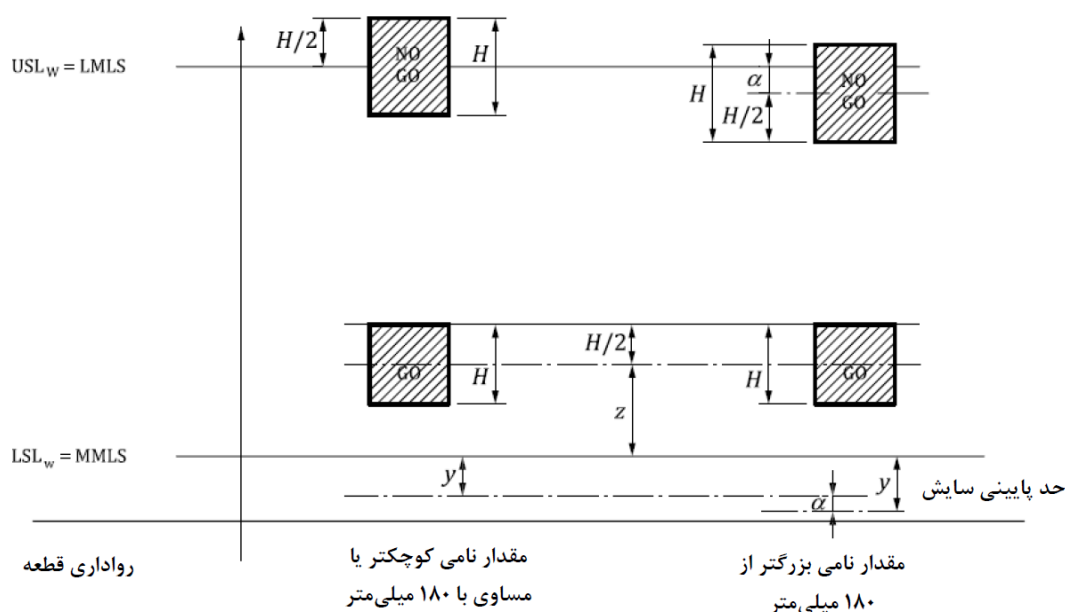
مثال ۲:

برای ویژگی ابعادی داده شده برای قطعه کار به وسیله \textcircled{E} (20 ± 0.02)، بازه رواداری قطعه کار برابر ۴۰ میکرومتر است. در جدول ۸، در گستره نامی که شامل ۲۰ است، بازه رواداری استاندارد شده پایینی، متناظر با درجه ۸ رواداری استاندارد، برابر ۳۳ میکرومتر است، که باید برای تعریف مشخصه اندازه‌شناختی برای یک گیج حدی مسطح به منظور این ویژگی بعدی، استفاده شود.

یادآوری- برای گیج‌های برو، حدود ویژگی، که مربوط به حد رواداری قطعه کار است، با Z و Z_1 مشخص می‌شوند (به شکل‌های ۲ و ۳ مراجعه شود) که به منظور مجاز نمودن یک سایش معین و بنابراین یک زمان معین مورد استفاده است پیش از اینکه اندازه و شکل قطعه، از ویژگی گیج حدی، خارج شود.

۲-۷ گنج‌های حدی برای خصیصه‌های داخلی اندازه

وضعیت‌های مربوط به حدود رواداری حالت نو و حدود کارکرده برای گنج‌های حدی مربوط به خصیصه‌های داخلی اندازه در رابطه با حدود رواداری قطعه کار در شکل ۲ نمایش داده می‌شود. ویژگی گنج برو، نسبت به LMLS مربوط به رواداری قطعه کار، قرار می‌گیرد. ویژگی گنج نرو، نسبت به MMLS مربوط به رواداری قطعه کار، قرار می‌گیرد.



شکل ۲- موقعیت اندازه MPL مربوط به گنج‌های برو و نرو برای قطعه کارهای خصیصه داخلی اندازه

مقدار H (به شکل ۲ مراجعه شود)، برای هر یک از انواع گنج‌های حدی، درجه رواداری قطعه کار و اندازه خصیصه قطعه کار معین بوده و باید از جدول ۶ گرفته شود.

مقادیر α ، z و y (به شکل ۲ مراجعه شود) برای هر درجه رواداری قطعه کار و اندازه خصیصه قطعه کار، معین بوده و باید از جدول‌های ۷ تا ۱۱ گرفته شوند.

هنگامی که یک گنج تویی به‌عنوان یک گنج حدی نرو (برای LMLS) از یک خصیصه قطعه کار (LMLS_w) مورد استفاده قرار گیرد، الزام برای اندازه S ، مربوط به المان گنج، باید مطابق با رواداری‌های گنج زیر برای حالت حدود نو و کارکرده باشد (به شکل ۲ مراجعه شود):

$$USL_{U,NO\ GO} = USL_{M,NO\ GO} = USL_w - \alpha + \frac{H}{2}$$

- برای حد بالای ویژگی:

$$LSL_{U,NO\ GO} = LSL_{M,NO\ GO} = USL_w - \alpha - \frac{H}{2}$$

- برای حد پایینی ویژگی:

که در آن‌ها، زمانی که مقدار نامی کوچک‌تر از ۱۸۰ میلی‌متر یا برابر با آن باشد، مقدار α برابر با صفر است. هنگامی که یک گنج تویی به‌عنوان یک گنج برو (برای MMLS) از یک خصیصه قطعه کار (MMLS_w) مورد استفاده قرار گیرد، الزام برای اندازه S ، مربوط به المان گنج، باید مطابق با رواداری‌های گنج زیر استفاده شود:

الف- برای حالت نو (به شکل ۲ مراجعه شود):

$$1- \text{ برای حد بالایی ویژگی: } USL_{M,GO} = LSL_W + z + \frac{H}{2}$$

$$2- \text{ برای حد پایینی ویژگی: } LSL_{M,GO} = LSL_W + z - \frac{H}{2}$$

ب- برای حالت حدود کار کرده (به شکل ۲ مراجعه شود):

$$1- \text{ برای حد بالایی ویژگی: } USL_{U,GO} = LSL_W + z + \frac{H}{2}$$

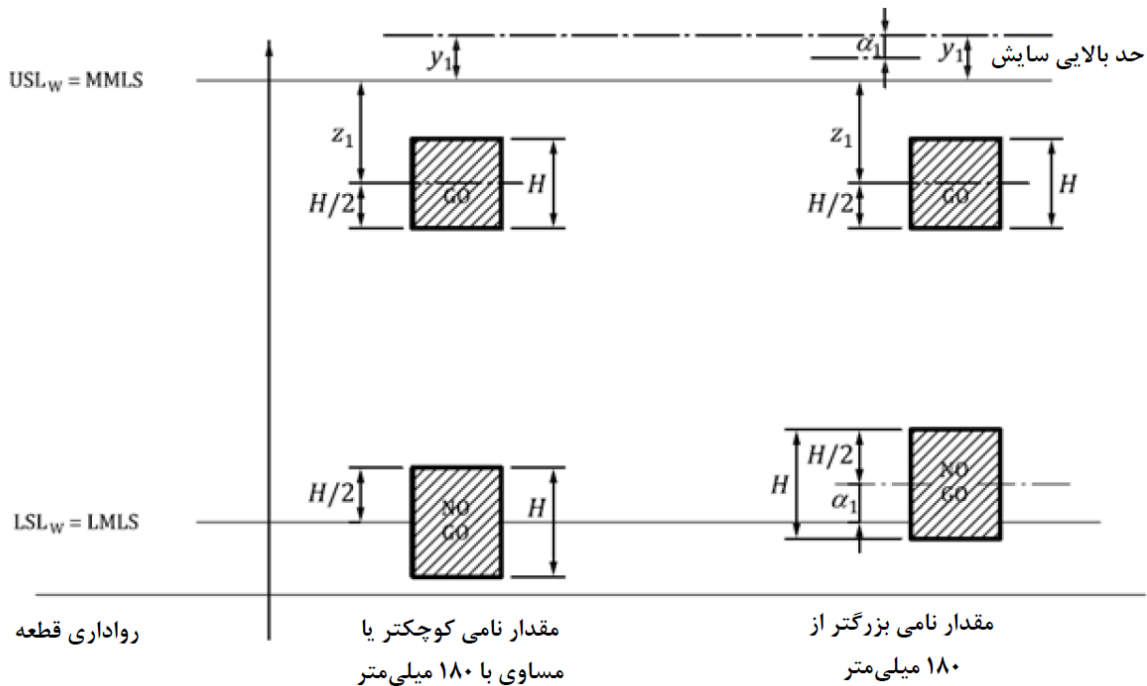
$$2- \text{ برای حد پایینی ویژگی: } LSL_{U,GO} = LSL_W + \alpha - y$$

که در آن‌ها:

y مقدار خارج از حدود رواداری قطعه کار را نشان می‌دهد که حاشیه حدود کار کرده گنج برو به حساب می‌آید؛
 α فضای اطمینان^۱ برای عدم قطعیت اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.

۳-۷ گنج‌های حدی برای خصیصه‌های خارجی اندازه

موقعیت‌های مربوط به حدود رواداری حالت نو و حدود کار کرده برای گنج‌های حدی مربوط به وجوه خارجی اندازه نسبت به حدود رواداری قطعه کار در شکل ۳ نمایش داده می‌شود.
ویژگی گنج برو نسبت به MMLS مربوط به رواداری قطعه کار، قرار می‌گیرد.
ویژگی گنج نرو نسبت به LMLS مربوط به رواداری قطعه کار، قرار می‌گیرد.



شکل ۳- موقعیت اندازه MPL مربوط به گیج‌های برو و نرو برای قطعه‌کار یک خصیصه خارجی اندازه

مقدار H (به شکل ۳ مراجعه شود)، برای هر نوع گیج حدی، درجه رواداری قطعه‌کار و اندازه معین بوده و باید از جدول ۶ گرفته شود.

مقادیر z_1 ، y_1 و α_1 (به شکل ۳ مراجعه شود) برای هر اندازه خصیصه قطعه‌کار و درجه رواداری، معین بوده و باید از جدول‌های ۷ تا ۱۱ گرفته شوند.

هنگامی که یک گیج (نوع حلقه‌ای) به‌عنوان یک گیج برو برای یک خصیصه خارجی اندازه یک قطعه‌کار ($MMLS_W$) مورد استفاده قرار گیرد، الزام برای اندازه S ، مربوط به اِلِمان گیج، باید مطابق با رواداری‌های گیج زیر، باشد:

الف- برای حالت نو (به شکل ۳ مراجعه شود):

$$1- \text{ برای حد بالایی ویژگی: } USL_{M,GO} = USL_W - z_1 + \frac{H}{2}$$

$$2- \text{ برای حد پایینی ویژگی: } LSL_{M,GO} = USL_W - z_1 - \frac{H}{2}$$

ب- برای حالت حدود کارکرده (به شکل ۳ مراجعه شود):

$$1- \text{ برای حد بالایی ویژگی: } USL_{U,GO} = USL_W + y_1 - \alpha_1$$

$$2- \text{ برای حد پایینی ویژگی: } LSL_{U,GO} = USL_W - z_1 - \frac{H}{2}$$

که در آن‌ها:

y_1 مقدار خارج از حدود رواداری قطعه‌کار را نشان می‌دهد که حاشیه حدود کارکرده گیج برو به حساب می‌آید؛

α_1 ناحیه اطمینان^۱ برای جبران عدم قطعیت اندازه گیری را نشان می دهد. هنگامی که یک گیج (نوع حلقه ای) باید به عنوان یک گیج نرو برای یک خصیصه خارجی اندازه برای یک قطعه - کار (LMLS_w) مورد استفاده قرار گیرد، الزام برای اندازه S، مربوط به جزء گیج، باید مطابق با رواداری های گیج زیر، باشد:

- برای حد بالایی ویژگی (به شکل ۳ مراجعه شود):

$$USL_{M,NO GO} = USL_{U,NO GO} = LSL_W + \alpha_1 + \frac{H}{2}$$

- برای حد پایین مشخصات (تصویر شماره ۳ را مشاهده نمایید):

$$LSL_{M,NO GO} = LSL_{U,NO GO} = LSL_W + \alpha_1 - \frac{H}{2}$$

در موارد یاد شده در بالا، مقدار پارامتر α_1 هنگامی که مقدار نامی کوچکتر یا مساوی با ۱۸۰ باشد، برابر با صفر خواهد بود.

۴-۷ مقادیر مورد نیاز برای محاسبه MPL مربوط به گیج های حدی

هنگامی که رواداری اندازه قطعه کار به صورت یک کد، مطابق با استاندارد ISO 286-1 داده شود، به طور مستقیم از جدول های ۶ تا ۱۱ استفاده کنید.

هنگامی که رواداری اندازه به صورت یک کد ISO داده نشود، از اولین درجه IT در جدول های ۷ تا ۱۱ با یک بازه رواداری کوچکتر یا مساوی با بازه رواداری در همان گستره اندازه نامی، استفاده کنید. مقادیر حدی شکل^۲، نیمی از مقادیر داده شده در ستون $2 \times F$ در جدول ۶ هستند. هنگامی که درجات ۶ تا ۸ وابسته به حرف N (۶N، ۷N یا ۸N) شوند، در این صورت مقدار Y، y_1 و α برای گیج برو، برابر با صفر خواهد بود.

برای یک میلی متر و مقادیری کوچکتر از آن، درجات IT14 تا IT18 ارائه نشده است. گیج های مربوط به IT17 و IT18، گیج های با فایده محدود شده در سنجش فعلی هستند.

جدول ۶- مقادیر H و F برای محاسبه گییج‌های حدی MPL برحسب درجات رواداری استاندارد مطابق با استاندارد ISO286-1

درجات استاندارد رواداری قطعه										نوع گییج
IT14 و IT13		IT12 و IT11		IT10 و IT8		IT7		IT6		
شکل و اندازه	شکل و اندازه	شکل و اندازه	شکل و اندازه	شکل و اندازه	شکل و اندازه	شکل و اندازه	شکل و اندازه	شکل و اندازه	شکل و اندازه	
2×F	H	2×F	H	2×F	H	2×F	H	2×F	H	گیج تویی استوانه‌ای شکل کامل
IT5	IT7	IT4	IT5	IT2	IT3	IT2	IT3	IT1	IT2	گیج میله‌ای استوانه‌ای قطعه قطعه
										گیج میله‌ای استوانه‌ای قطعه قطعه با سطوح شاخص گذاری کاهش یافته
IT5	IT6	IT3	IT4	IT1	IT2	IT1	IT2	IT1	IT2	گیج تویی کروی شکل کامل
										گیج تویی کروی قطعه قطعه
IT5	IT7	IT4	IT5	IT2	IT3	IT2	IT3	IT1	IT2	گیج میله‌ای
IT5	IT6	IT3	IT4	IT1	IT2	IT1	IT2	IT1	IT2	گیج میله‌ای با دو انتهای کروی
IT5	IT7	IT4	IT5	IT3	IT4	IT2	IT3	IT2	IT3	گیج حلقه‌ای استوانه‌ای شکل کامل
IT5	IT7	IT4	IT5	IT3	IT4	IT2	IT3	IT2	IT3	گیج شیاردار کامل
IT5	IT7	IT4	IT5	IT3	IT4	IT2	IT3	IT2	IT3	گیج فاصله

جدول ۷- مقادیر پارامتر برحسب میکرومتر برای تعریف حدود گییج مربوط به حدود قطعه‌کار - درجات رواداری IT 6 استاندارد قطعه‌کار

درجات استاندارد رواداری قطعه‌کار IT6						بعد نامی mm	
y ₁	y	α ₁ و α	z ₁	z	T	≤	□
۱,۵	۱	۰	۱,۵	۱	۶	۳	-
۱,۵	۱	۰	۲	۱,۵	۸	۶	۳
۱,۵	۱	۰	۲	۱,۵	۹	۱۰	۶
۲	۱,۵	۰	۲,۵	۲	۱۱	۱۸	۱۰
۳	۱,۵	۰	۳	۲	۱۳	۳۰	۱۸
۳	۲	۰	۳,۵	۲,۵	۱۶	۵۰	۳۰
۳	۲	۰	۴	۲,۵	۱۹	۸۰	۵۰
۴	۳	۰	۵	۳	۲۲	۱۲۰	۸۰
۴	۳	۰	۶	۴	۲۵	۱۸۰	۱۲۰
۵	۴	۲	۷	۵	۲۹	۲۵۰	۱۸۰
۶	۵	۳	۸	۶	۳۲	۳۱۵	۲۵۰
۶	۶	۴	۱۰	۷	۳۶	۴۰۰	۳۱۵
۷	۷	۵	۱۱	۸	۴۰	۵۰۰	۴۰۰

جدول ۸- مقادیر پارامتر بر حسب میکرومتر برای تعریف حدود گنج مربوط به حدود قطعه کار - درجات رواداری IT 7 تا IT 9 استاندارد قطعه کار

درجات استاندارد رواداری قطعه کار												بعد نامی mm	
IT 9				IT 8				IT 7				≤	□
y_1 و y	α_1 و α	z و z_1	T	y_1 و y	α_1 و α	z_1 و z	T	y_1 و y	α_1 و α	z_1 و z	T		
.	.	۵	۲۵	۳	.	۲	۱۴	۱,۵	.	۱,۵	۱۰	۳	-
.	.	۶	۳۰	۳	.	۳	۱۸	۱,۵	.	۲	۱۲	۶	۳
.	.	۷	۳۶	۳	.	۳	۲۲	۱,۵	.	۲	۱۵	۱۰	۶
.	.	۸	۴۳	۴	.	۴	۲۷	۲	.	۲,۵	۱۸	۱۸	۱۰
.	.	۹	۵۲	۴	.	۵	۳۳	۳	.	۳	۲۱	۳۰	۱۸
.	.	۱۱	۶۲	۵	.	۶	۳۹	۳	.	۳,۵	۲۵	۵۰	۳۰
.	.	۱۳	۷۴	۵	.	۷	۴۶	۳	.	۴	۳۰	۸۰	۵۰
.	.	۱۵	۸۷	۶	.	۸	۵۴	۴	.	۵	۳۵	۱۲۰	۸۰
.	.	۱۸	۱۰۰	۶	.	۹	۶۳	۴	.	۶	۴۰	۱۸۰	۱۲۰
.	۴	۲۱	۱۱۵	۷	۴	۱۲	۷۲	۶	۳	۷	۴۶	۲۵۰	۱۸۰
.	۶	۲۴	۱۳۰	۹	۶	۱۴	۸۱	۷	۴	۸	۵۲	۳۱۵	۲۵۰
.	۷	۲۸	۱۴۰	۹	۷	۱۶	۸۹	۸	۶	۱۰	۵۷	۴۰۰	۳۱۵
.	۹	۳۲	۱۵۵	۱۱	۹	۱۸	۹۷	۹	۷	۱۱	۶۳	۵۰۰	۴۰۰

جدول ۹- مقادیر پارامتر برحسب میکرومتر برای تعریف حدود گنج مربوط به حدود قطعه‌کار - درجات رواداری IT 10 تا IT 12 استاندارد رواداری قطعه‌کار

درجات استاندارد رواداری قطعه‌کار												بعد نامی mm	
IT 12				IT 11				IT 10				≤	□
y_1 و y	α_1 و α	z و z_1	T	y_1 و y	α_1 و α	z و z_1	T	y_1 و y	α_1 و α	z_1 و z	T		
.	.	۱۰	۱۰۰	.	.	۱۰	۶۰	.	.	۵	۴۰	۳	-
.	.	۱۲	۱۲۰	.	.	۱۲	۷۵	.	.	۶	۴۸	۶	۳
.	.	۱۴	۱۵۰	.	.	۱۴	۹۰	.	.	۷	۵۸	۱۰	۶
.	.	۱۶	۱۸۰	.	.	۱۶	۱۱۰	.	.	۸	۷۰	۱۸	۱۰
.	.	۱۹	۲۱۰	.	.	۱۹	۱۳۰	.	.	۹	۸۴	۳۰	۱۸
.	.	۲۲	۲۵۰	.	.	۲۲	۱۶۰	.	.	۱۱	۱۰۰	۵۰	۳۰
.	.	۲۵	۳۰۰	.	.	۲۵	۱۹۰	.	.	۱۳	۱۲۰	۸۰	۵۰
.	.	۲۸	۳۵۰	.	.	۲۸	۲۲۰	.	.	۱۵	۱۴۰	۱۲۰	۸۰
.	.	۳۲	۴۰۰	.	.	۳۲	۲۵۰	.	.	۱۸	۱۶۰	۱۸۰	۱۲۰
.	۱۵	۴۵	۴۶۰	.	۱۰	۴۰	۲۹۰	.	۷	۲۴	۱۸۵	۲۵۰	۱۸۰
.	۲۰	۵۰	۵۲۰	.	۱۵	۴۵	۳۲۰	.	۹	۲۷	۲۱۰	۳۱۵	۲۵۰
.	۳۰	۶۵	۵۷۰	.	۱۵	۵۰	۳۶۰	.	۱۱	۳۲	۲۳۰	۴۰۰	۳۱۵
.	۳۵	۷۰	۶۳۰	.	۲۰	۵۵	۴۰۰	.	۱۴	۳۷	۲۵۰	۵۰۰	۴۰۰

جدول ۱۰- مقادیر پارامتر برحسب میکرومتر برای تعریف حدود گنج مربوط به حدود قطعه کار - درجات رواداری IT 13 تا IT 15 استاندارد قطعه کار

درجات استاندارد رواداری قطعه کار												بعد نامی mm	
IT 15				IT 14				IT 13				≤	□
y_1 و y	α_1 و α	z_1 و z	T	y_1 و y	α_1 و α	z_1 و z	T	y_1 و y	α_1 و α	z_1 و z	T		
.	.	۴۰	۴۰۰	.	.	۲۰	۲۵۰	.	.	۲۰	۱۴۰	۳	-
.	.	۴۸	۴۸۰	.	.	۲۴	۳۰۰	.	.	۲۴	۱۸۰	۶	۳
.	.	۵۶	۵۸۰	.	.	۲۸	۳۶۰	.	.	۲۸	۲۲۰	۱۰	۶
.	.	۶۴	۷۰۰	.	.	۳۲	۴۳۰	.	.	۳۲	۲۷۰	۱۸	۱۰
.	.	۷۲	۸۴۰	.	.	۳۶	۵۲۰	.	.	۳۶	۳۳۰	۳۰	۱۸
.	.	۸۰	۱۰۰۰	.	.	۴۲	۶۲۰	.	.	۴۲	۳۹۰	۵۰	۳۰
.	.	۹۰	۱۲۰۰	.	.	۴۸	۷۴۰	.	.	۴۸	۴۶۰	۸۰	۵۰
.	.	۱۰۰	۱۴۰۰	.	.	۵۴	۸۷۰	.	.	۵۴	۵۴۰	۱۲۰	۸۰
.	.	۱۱۰	۱۶۰۰	.	.	۶۰	۱۰۰۰	.	.	۶۰	۶۳۰	۱۸۰	۱۲۰
.	۷۰	۱۷۰	۱۸۵۰	.	۴۵	۱۰۰	۱۱۵۰	.	۲۵	۸۰	۷۲۰	۲۵۰	۱۸۰
.	۹۰	۱۹۰	۲۱۰۰	.	۵۵	۱۱۰	۱۳۰۰	.	۳۵	۹۰	۸۱۰	۳۱۵	۲۵۰
.	۱۱۰	۲۱۰	۲۳۰۰	.	۷۰	۱۲۵	۱۴۰۰	.	۴۵	۱۰۰	۸۹۰	۴۰۰	۳۱۵
.	۱۴۰	۲۴۰	۲۵۰۰	.	۹۰	۱۴۵	۱۵۵۰	.	۵۵	۱۱۰	۹۷۰	۵۰۰	۴۰۰

جدول ۱۱- مقادیر پارامتر برحسب میکرومتر برای تعریف حدود گیج مربوط به حدود قطعه کار - درجات رواداری IT16 تا IT18 استاندارد قطعه کار

درجات استاندارد رواداری قطعه کار												بعد نامی mm	
IT 18				IT 17				IT 16				≤	□
y ₁ و y	α ₁ و α	z ₁ و z	T	y ₁ و y	α ₁ و α	z ₁ و z	T	y ₁ و y	α ₁ و α	z ₁ و z	T		
.	.	۸۰	۱۴۰۰	.	.	۸۰	۱۰۰۰	.	.	۴۰	۶۰۰	۳	-
.	.	۹۶	۱۸۰۰	.	.	۹۶	۱۲۰۰	.	.	۴۸	۷۵۰	۶	۳
.	.	۱۱۲	۲۲۰۰	.	.	۱۱۲	۱۵۰۰	.	.	۵۶	۹۰۰	۱۰	۶
.	.	۱۲۵	۲۷۰۰	.	.	۱۲۵	۱۸۰۰	.	.	۶۴	۱۱۰۰	۱۸	۱۰
.	.	۱۴۰	۳۳۰۰	.	.	۱۴۰	۲۱۰۰	.	.	۷۲	۱۳۰۰	۳۰	۱۸
.	.	۱۶۰	۳۹۰۰	.	.	۱۶۰	۲۵۰۰	.	.	۸۰	۱۶۰۰	۵۰	۳۰
.	.	۱۸۰	۴۶۰۰	.	.	۱۸۰	۳۰۰۰	.	.	۹۰	۱۹۰۰	۸۰	۵۰
.	.	۲۰۰	۵۴۰۰	.	.	۲۰۰	۳۵۰۰	.	.	۱۰۰	۲۲۰۰	۱۲۰	۸۰
.	.	۲۲۰	۶۳۰۰	.	.	۲۲۰	۴۰۰۰	.	.	۱۱۰	۲۵۰۰	۱۸۰	۱۲۰
.	۲۳۰	۴۷۰	۷۲۰۰	.	۱۸۰	۳۶۰	۴۶۰۰	.	۱۱۰	۲۱۰	۲۹۰۰	۲۵۰	۱۸۰
.	۲۵۰	۵۲۰	۸۱۰۰	.	۲۰۰	۴۰۰	۵۲۰۰	.	۱۴۰	۲۴۰	۳۲۰۰	۳۱۵	۲۵۰
.	۲۸۰	۶۰۰	۸۹۰۰	.	۲۳۰	۴۵۰	۵۷۰۰	.	۱۸۰	۲۸۰	۳۶۰۰	۴۰۰	۳۱۵
.	۳۲۰	۷۱۰	۹۷۰۰	.	۲۵۰	۵۰۰	۶۳۰۰	.	۲۲۰	۳۲۰	۴۰۰۰	۵۰۰	۴۰۰

۸ اثبات انطباق با ویژگی برای گیج‌های حدی

به صورت پیش فرض، در هنگام اثبات انطباق یا عدم انطباق برای ویژگی‌ها، به جز در مواقعی که توافق ویژه‌ای میان مشتری و تامین کننده وجود دارد، زمانی که ارزیابی انطباق/عدم انطباق، با استفاده از تجزیه و تحلیل یک نتیجه اندازه گیری وابسته به عدم قطعیت انجام شود، استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳: سال ۱۳۹۳ مورد استفاده قرار می گیرد. ارزیابی عدم قطعیت باید مطابق با استاندارد ISO/IEC Guide 98-3 و به طور ویژه تر، مطابق با استاندارد ISO 14253-2:2011 انجام شود.

۹ تصدیق ویژگی ابعادی یک قطعه کار با گیج‌های حدی

در مورد تصدیقی که از یک گیج مسطح حاصل می شود، هیچ نتیجه اندازه گیری وجود ندارد، مگر تصدیق «برو» یا «نرو» که حاصل از به کار بردن گیج برو یا گیج نرو است:

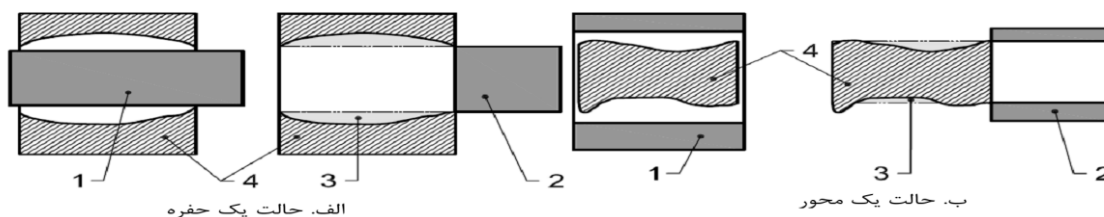
الف- گیج برو باید نسبتاً به طور کامل، با سطح مورد نظر قطعه کار جفت شود (از آن عبور کند)؛

ب- گیج نرو نباید تا اندازه‌ای با سطح مورد نظر قطعه کار جفت شود (نباید عبور کند).

بر اساس تجزیه و تحلیل ریاضی قطعه کار و حدود رواداری‌های گیج و در نظر گرفتن مفهوم عدم قطعیت، در هنگام استفاده از گیج برو یا گیج نرو، به منظور ارزیابی یک قطعه کار به صورت انطباق با ویژگی‌ها، یک ریسک وجود دارد. این موضوع به ویژه زمانی صحت خواهد داشت که موقعیت‌های رواداری‌های گیج نسبت به رواداری‌های قطعه کار، در نظر گرفته شود.

- در عمل، برای گیج برو، هنگامی که موقعیت رواداری‌های گیج برو نسبت به رواداری‌های قطعه کار در نظر گرفته شود، ریسک یاد شده به صفر میل می‌کند. به منظور جفت کردن یک گیج در یک قطعه کار، از لحاظ مکانیکی لازم است تا یک پاک‌سازی میان قطعه کار و گیج برو وجود داشته باشد. به این دلیل، اگر گیج برو درون قطعه کار جفت شود، ریسک خطای کمتری در اعلام نادرست انطباق با بیشینه حد ماده ویژگی ابعادی قطعه کار وجود خواهد داشت (بدون دخالت انحراف شکل درون قطعه کار، اضافه بر حدود رواداری گیج برو، در مقایسه با رواداری قطعه کار). هنگامی که گیج برو در حدود کار کرده قرار دارد، ریسک خطای بسیار بیشتری در اعلام نادرست انطباق یک قطعه کار وجود خواهد داشت. به همین دلیل، مدیریت دقیق حدود کار کرده، مهم است.

- برای گیج نرو، مهمترین ریسک در استفاده از این نوع گیج، به انحراف شکل قطعه کار وابسته است (به شکل ۴ مراجعه شود). به همین دلیل، اگر گیج نرو درون قطعه کار جفت نشود، ریسک خطایی در اعلام نادرست انطباق با کمینه حد ماده ویژگی ابعادی قطعه کار وجود خواهد داشت (انحراف شکل درون قطعه، اضافه بر حدود رواداری گیج نرو در مقایسه با رواداری قطعه کار).



راهنما:

1	گیج برو	3	انحراف شکل ناحیه مربوط به ریسک انطباق
2	گیج نرو	4	قطعه کار واقعی

شکل ۴- تاثیر شکل انحراف بر اثبات انطباق قطعه کار

گیج‌های حدی توصیف شده در این استاندارد، عمدتاً برای تصدیق رواداری‌های قطعه کارهای صلب، هستند. رواداری‌های گیج‌های حدی ارائه شده در این استاندارد، در وضعیت پیش فرض دما در حوزه GPS (۲۰ درجه سلسیوس) معتبر است، به استاندارد ISO 1 مراجعه شود.

گیج‌های حدی عموماً باید مطابق با کاربر ویژگی اندازه تعیین شده در اسناد فنی فرآورده (TPD)^۱ باشد تا قادر باشد به‌عنوان یک اپراتور تصدیق کامل، عمل کند (هنگامی که گیج‌های حدی به‌عنوان کاربران تصدیق ساده-شده، استفاده می‌شوند، به پیوست ب مراجعه شود). کاربر ویژگی اندازه باید در اسناد فنی فرآورده، مطابق با استاندارد ISO 14405-1 بیان شود.

برای اینکه گیج حدی، یک کاربر تصدیق کامل برای کاربر ویژگی بیان شده، باشد، موارد زیر بسیار مهم است:
- نوع گیج باید مطابق با کاربر ویژگی بیان شده، تصحیح شود، به‌عنوان مثال، ویژگی یا تغییردهنده (های) ویژگی پیش‌فرض.

- طول جزء گیج و گاهی عرض جزء گیج مربوط نیز باید با کاربر ویژگی بیان شده در اسناد فنی فرآورده مطابقت داشته باشد.

در حین فرآیند تصدیق یک گیج حدی، هر مشخصه اندازه‌شناختی (به‌عنوان مثال اندازه S) ارزیابی شده و با عدم قطعیت مرتبط با اندازه‌گیری مرتبط می‌شود. این عدم قطعیت اندازه‌گیری، باید در تصمیم‌گیری برای انطباق گیج حدی مسطح، در نظر گرفته شود.
اندازه گیج به عدم قطعیت اندازه‌گیری آن، U، وابسته است. این عدم قطعیت باید در فرآیند تصدیق و تصمیم‌گیری برای «انطباق» یا «عدم انطباق»، در نظر گرفته شود.

مثال ۱:

اگر مشخصه ارزیابی شده، یک اندازه دونقطه‌ای بوده و ویژگی مورد بررسی یک قطعه کار هم یک اندازه دو نقطه‌ای باشد، در این-صورت، عدم قطعیت مورد نظر، عدم قطعیت اندازه‌گیری روی آن اندازه دو نقطه‌ای، است.

مثال ۲:

اگر مشخصه ارزیابی شده، یک اندازه دونقطه‌ای و ویژگی مورد بررسی قطعه کار، یک اندازه جهانی از نوع فاصله GG باشد (به استاندارد ISO 14405-1 مراجعه شود)، در این صورت عدم قطعیت اندازه‌گیری مورد نظر، عدم قطعیت اندازه‌گیری روی آن اندازه دو نقطه‌ای بوده که دو برابر شکل پیش‌فرض گیج، تکمیل شده است.

۱۰ علامت‌گذاری

هر گیج، باید به‌طور خوانا و دائمی به صورت زیر علامت‌گذاری شود:

- رواداری اندازه قطعه کار، به‌وسیله موارد زیر ارائه می‌شود:

- حدود رواداری قطعه کار یا

- با کد ISO (مقدار نامی اندازه قطعه کار با اختصاص نماد رده رواداری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱

یا (۱۲۱۸۹)

- با مقدار نامی اندازه قطعه کار به همراه انحراف پایینی و بالایی قطعه کار یا فقط با وابستگی انحراف مناسب (پایینی یا بالایی) نوع گیج (برو یا نرو) و ماهیت آن (داخلی یا خارجی): به زیربندهای ۲-۷ و ۳-۷ مراجعه شود،

- نوع گیج حدی: برو یا نرو یا با کدگذاری رنگی: سبز برای گیج برو (اختیاری) و قرمز برای گیج نرو.

مثال ۱:

0 20 H6 GO یا 0 20 H6 +13 GO یا 20 H6 GO

مثال ۲:

-150 12,1 ±0,15 +150 NO GO یا 12,1 ±0,15 NO GO

مثال ۳:

12,25 -0,3 / 0 NO GO

مثال ۴:

11,95 / 12,5 NO GO

- شماره سریال (به صورت الفبای عددی)؛

- نام یا علامت تجاری سازنده؛

علامت گذاری نباید روی سطوح شاخص گذاری گیجها انجام شده و بر مشخصه های اندازه شناختی آنها تاثیر گذارد.

پیوست الف (آگاهی‌دهنده)

اصول کلی و کاربرد شاخص‌گذاری حدی^۱

الف-۱ اصول کلی

به منظور بررسی با استفاده از شاخص‌گذاری، یک ویژگی اندازه تعریف‌شده به وسیله یک رواداری دو طرفه^۲ برای یک خصیصه اندازه قطعه کار، مطابق با کاربر ویژگی بیان‌شده در اسناد فنی فرآورده، دو نوع گیج استفاده می‌شود، یک گیج برو مطابق با نوع اندازه بیان‌شده به وسیله کاربر ویژگی و یک گیج نرو مطابق با نوع اندازه بیان‌شده به وسیله کاربر ویژگی.

گیج برو از میان/ روی خصیصه قطعه کار، بدون استفاده از نیروی اضافی، عبور می‌کند. این گیج از کل طول خصیصه عبور می‌کند.

گیج نرو از میان/ روی خصیصه قطعه کار، بدون استفاده از نیروی اضافی، عبور نمی‌کند.

یادآوری- هنگامی که برای سنجش حد رواداری یکسان، بیش از یک گیج استفاده شود (به عنوان مثال با استفاده از ماشین ابزار و تابع کیفیت در یک کارخانه تامین‌کننده و یک گیج سوم در کارخانه مشتریان)، ممکن است به دلیل رواداری‌های نسبتاً بزرگ گیج-ها، در ارتباط با رواداری قطعه کار، عدم توافق انطباق برای قطعه کار اتفاق افتد. در چنین مواردی، گیجی با نزدیک‌ترین اندازه به حد رواداری قطعه کار، صحیح‌ترین ارزیابی را ارائه می‌دهد.

الف-۲ کاربرد

الف-۲-۱ کلیات

شاخص‌گذاری حدی اجازه عمل تصدیق یک حد ویژگی شامل بُعد را به وسیله یک فرآیند فیزیکی و بدون استفاده از ابزار ریاضی توسط کاربر، در اختیار ما قرار می‌دهد.

در مورد گیج‌های حدی مسطح، که در این استاندارد توصیف می‌شود، شاخص‌گذاری حدی، شامل تصدیق برای یک مشخصه اندازه از یک خصیصه اندازه است.

شاخص‌گذاری حدی، تکنیک مورد استفاده برای ارائه یک مقدار عددی یک مشخصه، در فرآیند اندازه‌گیری نیست. بلکه تکنیکی است که در یک فرآیند بازرسی، به منظور تامین تنها یکی از دو نتیجه خروجی ممکن (بله/ خیر، برو/ نرو، قابل قبول/ غیر قابل قبول و غیره)، استفاده می‌شود.

دو نوع شاخص‌گذاری حدی وجود دارد، شاخص‌گذاری حدی اندازه مربوط به بیشینه ماده و شاخص‌گذاری حدی اندازه مربوط به کمترین ماده.

1- Limit gauging
2- Bilateral Tolerance

بازرسی به وسیله گیج‌های حدی، به‌عنوان یک بررسی معتبر برای پذیرش، شناخته می‌شود و توافق شده است که ویژگی اندازه قطعه کار رضایت‌بخش خواهد بود، اگر نتیجه بازرسی با استفاده از یک گیج، با الزامات این استاندارد مطابق باشد.

به‌منظور اجتناب از اختلاف در تصدیق گیج‌های تولیدکننده، روش اجرایی زیر در مورد استفاده از گیج‌های تولیدکننده و خریدار، توصیه می‌شود:

الف-۲-۲ استفاده از گیج جدید و گیج حدی کارکرده توسط تولیدکننده

در حالت کلی، این امکان برای واحد بازرسی تولیدکننده، که قطعات تولیدشده در کارگاه را بررسی می‌کند، فراهم است تا از انواع مشابه گیج‌هایی که در کارگاه مورد استفاده قرار می‌گیرند، استفاده کند. برای جلوگیری از به‌دست آمدن نتایج متفاوت میان کارگاه و واحد بازرسی، توصیه می‌شود تا در کارگاه از گیج‌های برو جدید یا کمی کارکرده استفاده شود، درحالی که واحد بازرسی از گیج‌های برو که دارای اندازه‌ای نزدیک‌تر به حد سایش مجاز هستند، استفاده می‌کند.

الف-۲-۳ استفاده از گیج توسط خریدار

بازرسی توسط خریدار تنها از طریق یک بازرس که هیچ‌گونه وابستگی به واحد تولیدی مربوطه نداشته باشد، به سه روش اجرایی زیر، امکان‌پذیر است:

الف- بازرس می‌تواند قطعه‌کارها را با استفاده از گیج‌های تولیدکننده مورد شاخص‌گذاری قرار دهد، به شرطی که ابتدا درستی این گیج‌ها را بررسی کند.

ب- بازرس می‌تواند از گیج‌های خود که مطابق با این استاندارد ساخته شده‌اند، استفاده کند. توصیه می‌شود به-منظور جلوگیری از به‌دست آمدن نتایج متفاوت بین تولیدکننده و بازرس، بهتر است گیج‌های برو، اندازه-هایی نزدیک به حد سایش، داشته باشند.

پ- بازرس می‌تواند از گیج‌های بازرسی خود برای بررسی قطعه‌کارها استفاده کند. توصیه می‌شود جابه‌جایی نواحی رواداری برای این گیج‌ها به‌گونه‌ای باشد تا اطمینان حاصل شود که بازرس، قطعاتی را که اندازه آن-ها درون حدود مشخص شده قرار دارند، مردود نمی‌کند.

الف-۲-۴ مزایا و معایب

استفاده از گیج حدی در مقایسه با سایر انواع روش‌های تصدیق، مزایا و معایبی دارد (به جدول الف-۱ مراجعه شود)

جدول الف-۱- مزایا و معایب گیج‌های حدی

معایب	مزایا
<p>- هنگامی که نتیجه، عدم پذیرش است، امکان دانستن چگونگی تنظیم فرآیند به‌منظور اجرای فرآیند تولید، وجود ندارد.</p> <p>- وسیله‌ای که برای انجام کاربرد خاصی اختصاص داده شده است، دارای مقدار عددی نیست.</p> <p>- ارزیابی عدم‌قطعیت فرآیند شاخص‌گذاری به‌لحاظ اقتصادی دشوار است، زیرا عدم‌قطعیت فرآیند جفت‌کردن، وابسته به عامل چندگانه شکل، نیرو و کاربر است.</p> <p>- به دلیل این که این نوع گیج به شکل قطعه‌کار وابسته است (شکل بشکه‌ای یا شکل ساعت شنی) به الزامات شاخص‌گذاری حدی گیج نرو، نزدیک نیست: این نزدیکی بستگی به انحراف شکل قطعه‌کار داشته که ارزیابی آن امکان‌پذیر است.</p>	<p>- برای تعریف اقتصادی پذیرش مشخصه</p> <p>- بهره‌برداری ساده از یک فرآیند فیزیکی</p> <p>- ارائه پاسخ سریع</p> <p>- نزدیکی به اصول مقایسه، اجازه کاهش عدم‌قطعیت عوامل محیطی</p> <p>- داشتن عدم‌قطعیت بسیار کوچک وابسته به مقدار اندازه‌شناختی اندازه گیج</p> <p>- نزدیکی به اصول پوش، برای شاخص‌گذاری حدی گیج برو</p>

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

توصیف کاربرد خاص انواع گوناگون گیج و عدم قطعیت وابسته

ب-۱ گیج برو

یک گیج برو، به وسیله دست و بدون اعمال نیروی اضافی، قادر است به طور کامل به یک سوراخ نفوذ کرده یا یک شفت را پوشانده و همه طول‌های آن را تصدیق کند. بررسی به وسیله گیجی که قسمت‌های صلب ندارد (همچون دیواره‌های نازک)، به اقدامات احتیاطی زیادی نیاز دارد؛ اعمال نیروی بیش از اندازه در زمان اندازه‌گیری، می‌تواند منجر به بزرگ‌شدن خصیصه اندازه شده و نتایج نادرستی را ارائه کند.

ب-۲ گیج نرو

یک گیج نرو، به وسیله دست و بدون اعمال نیروی اضافی، قادر به نفوذ یا پوشاندن خصیصه مورد نظر نیست. اگر برای هر دو انتها امکان پذیر باشد، سوراخ تصدیق می‌شود.

ب-۳ نتیجه شاخص‌گذاری حدی

به جدول ب-۱ مراجعه شود.

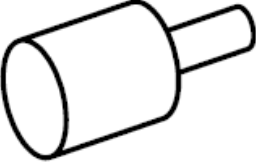
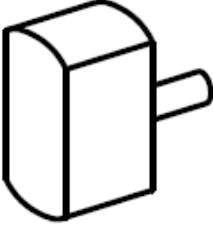
ب-۳-۱ برای تولیدکننده



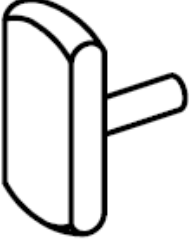
تولیدکننده، گیج‌های حالت جدید را مطابق ویژگی‌های این استاندارد مورد استفاده قرار می‌دهد.

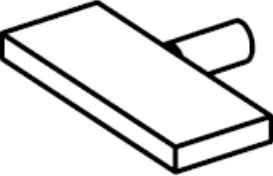

ب-۳-۲ برای مشتری

خود مشتری نمی‌تواند یک قطعه کار تصدیق شده را به وسیله یک گیج حالت کارکرده، مطابق با این استاندارد، مردود کند.

جدول ب-۱- کاربرد خاص انواع گوناگون گیج و عدم قطعیت وابسته

مولفه اضافی عدم قطعیت در مقایسه با مشخصه اندازه- شناختی	مشخصه	نوع خصیصه اندازه مربوط به قسمت	تصویر	نوع
طول گیج نسبت به طول قطعه کار	<p>مشخصه اندازه را با استفاده از (GX) اصلاح- کننده روی حد پایینی یک سوراخ استوانه‌ای، بررسی کنید.</p> <p>مشخصه اندازه را با استفاده از اصلاح کننده موجود (GX) روی حد پایینی برای دو خط مستقیم متقابل، بررسی کنید.</p>	<p>استوانه‌ای</p> <p>دارای دو صفحه متقابل</p>	<p>گیج توپی استوانه‌ای شکل کامل</p> 	A
طول و عرض گیج در مقایسه با خصیصه (خصیصه‌های) رواداری روی قطعه کار	<p>تقریب نوع A برای نقاط کور یا برای وجوه استوانه‌ای فاصله‌دار یا برای حفره‌هایی که در آن‌ها ویژگی تنها روی یک بخش زاویه‌ای اعمال می‌گردد.</p>	<p>دو بخش زاویه‌ای متقابل استوانه</p> <p>دو صفحه متقابل</p>	<p>گیج میله‌ای استوانه‌ای چند تکه</p> 	B

مولفه اضافی عدم قطعییت در مقایسه با مشخصه اندازه- شناختی	مشخصه	نوع خصیصه اندازه مربوط به قسمت	تصویر	نوع
طول و عرض گیج در مقایسه با خصیصه (خصیصه‌های) رواداری روی قطعه‌کار	تقریب نوع B با طول محدود مشابه نوع A با طول محدود	دو بخش زاویه‌ای کاهش‌یافته متقابل استوانه دو صفحه متقابل	گیج میله‌ای استوانه‌ای چند تکه با سطوح سنجشی کاهش‌یافته 	C
خالی	مشخصه اندازه با (GX) ACS اصلاح‌کننده دو نقطه	دایره دو صفحه متقابل	گیج توپی کروی شکل کامل 	D
خالی	مشابه نوع D برای بخش‌های زاویه‌ای که به‌عنوان یک خصیصه در نظر گرفته شده‌اند	دو بخش زاویه‌ای متقابل از دایره دو صفحه متقابل	گیج توپی کروی چند تکه 	E

مولفه اضافی عدم قطعیت در مقایسه با مشخصه اندازه-شناختی	مشخصه	نوع خصیصه اندازه مربوط به قسمت	تصویر	نوع
طول و عرض گیج وابسته به قطعه	GX روی اندازه، میان دو صفحه متقابل	دو صفحه متقابل	گیج‌های میله‌ای 	F
خالی	دو نقطه (LP)		گیج میله‌ای با دو انتهای کروی 	G

پیوست پ

(آگاهی دهنده)

رابطه با مدل ماتریسی GPS

پ-۱ کلیات

برای جزئیات کامل درباره مدل ماتریسی GPS، به استاندارد ISO 14638 مراجعه شود. مدل ماتریسی ISO/GPS ارائه شده در استاندارد ISO 14638، نظر اجمالی سیستم ISO/GPS را ارائه می دهد که این سند، قسمتی از آن است. قوانین بنیادین ISO/GPS، که در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۱۲۱ ارائه شده، برای این سند کاربرد داشته و قوانین پیش فرض برای تصمیم گیری در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳، برای ویژگی های ایجاد شده مطابق با این سند کاربرد دارد، مگر اینکه به صورت دیگری بیان شود.

پ-۲ اطلاعاتی درباره این استاندارد و کاربرد آن

این استاندارد، مهم ترین مشخصه های طراحی و اندازه شناختی گیج های حدی مسطح اندازه خطی را ارائه می کند. این استاندارد مهم ترین مشخصه های اندازه شناختی و طراحی گیج های حدی مسطح اندازه خطی را مشخص می کند. تنها به آن مشخصه های طراحی که برای قابلیت تعویض پذیری مهم هستند، مقادیر الزام اختصاص داده شده است. ویژگی های اندازه شناختی، موضوع مقادیر الزام نیستند زیرا جزء مواردی محسوب می شوند که از طرف سازنده و/یا تولیدکننده از اهمیت بالایی برخوردار هستند. به هر حال، این استاندارد ویژگی های اندازه شناختی را تعریف کرده و ویژگی هایی را که تولیدکننده باید برای آن ها یک مقدار MPL ارائه دهد، بیان می کند.

پ-۳ موقعیت در مدل ماتریسی GPS

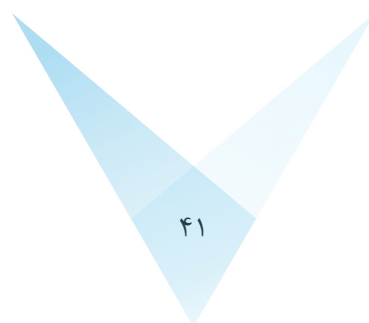
این استاندارد، یک استاندارد GPS عمومی است که روی ارتباط های زنجیره ای E، F و G زنجیره اندازه استانداردها در ماتریس GPS عمومی، که در جدول پ-۱ به صورت گرافیکی نمایش داده شده، تاثیر می گذارد. قوانین و اصول ارائه شده در این استاندارد، به تمامی بخش های ماتریس ISO GPS، که در جدول با نقطه توپر (●) نمایش داده شده اند، اعمال می گردد.

جدول پ-۱- موقعیت در مدل ماتریسی GPS

ارتباط‌های زنجیره‌ای							
G	F	E	D	C	B	A	
کالیبراسیون‌ها	تجهیزات اندازه‌گیری	اندازه‌گیری	انطباق و عدم انطباق	خصوصیت‌های خصیصه	الزامات خصیصه	نمادها و نشانه‌ها	
•	•	•					اندازه
							فاصله
							شکل
							جهت‌یابی
							موقعیت
							اجرا
							بافت سطح پروفایل
							بافت سطح مساحت
							عیوب سطح

پ-۴ استانداردهای مرتبط

استانداردهای مرتبط، استانداردهای زنجیره‌های استانداردهای بیان شده در جدول پ-۱ هستند.



کتابنامه

- [1] ISO 1, Geometrical Product Specifications (GPS) - Standard reference temperature for geometrical product specification and verification
- [2] ISO 1302, Geometrical Product Specifications (GPS) - Indication of surface texture in technical product documentation
- [3] ISO/R 1938:1971, ISO system of limits and fits - Part II: Inspection of plain workpieces
- [4] ISO 8015, Geometrical product specifications (GPS) - Fundamentals - Concepts, principles and rules
- [5] ISO 14638, Geometrical product specifications (GPS) - Matrix model
- [6] ISO 14978:2006, Geometrical product specifications (GPS) - General concepts and requirements for GPS measuring equipment