



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۹۳۸۴  
تجدیدنظر اول  
۱۳۹۵

INSO  
9384  
1st. Revision  
2017

Identical with  
ISO 16012:2015

پلاستیک‌ها -  
اندازه‌گیری ابعاد خطی نمونه‌های آزمون

Plastics — Determination  
of linear dimensions of test specimens

ICS: 83.080.01

استاندارد ملی ایران شماره ۹۳۸۴ (تجدیدنظر اول): ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.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.org.ir](mailto:standard@isiri.org.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 پیشنهادهای 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 استانداردهای 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 صدورگواهی 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

«پلاستیک‌ها - اندازه‌گیری ابعاد خطی نمونه‌های آزمون»

(تجدیدنظر اول)

**رئیس:**

اخپاری، شهاب  
(دکتری شیمی)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

**سمت و/یا محل اشتغال:**

**دبیر:**

قدیمی، فریده  
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رنجبریان، لیلی  
(کارشناسی ارشد شیمی)

آزمایشگاه آرمان کاوشگران آزمون گستر

طالعی، علیرضا  
(کارشناسی شیمی)

سازمان صنعت، معدن و تجارت آذربایجان شرقی

قاری قرآن، مسعود  
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

قاسمیان خجسته، محسن  
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت تدبیر نوین سازان

کرمی، آیدا  
(کارشناسی شیمی)

شرکت آذر لوله

گوگانیان، امیرمحمد  
(دکتری شیمی)

شرکت کیمیا گستر نوین آزمایش تبریز

محمدی، باقر  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت آذر آوند

ملازاده، میکائیل  
(دکتری شیمی)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

نامی، راضیه

(کارشناسی مهندسی شیمی)

ویراستار:

اخیار، شهاب

(دکتری شیمی)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس استاندارد

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ تجهیزات اندازه‌گیری
۵	۵ روش آزمون
۸	۶ گزارش آزمون
۱۰	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) انواع تماس سطح با ریزسنگ‌های با بار مرده
۱۲	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) اندازه‌گیری نمونه‌های آزمون قالب‌گیری تزریقی

## پیش‌گفتار

استاندارد «پلاستیک‌ها- اندازه‌گیری ابعاد خطی نمونه‌های آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۸۶ بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک‌هزار و پانصد و سی و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مواد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۰۷ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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 صورت 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 جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۹۳۸۴ : سال ۱۳۸۶ می‌شود.

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 16012: 2015, Plastics — Determination of linear dimensions of test specimens

## پلاستیک‌ها - اندازه‌گیری ابعاد خطی نمونه‌های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین تجهیزات اندازه‌گیری و روش‌های اندازه‌گیری ابعاد طولی نمونه‌های آزمون پلاستیکی صلب است. این استاندارد، علاوه بر نمونه‌های آزمون توصیف شده در استاندارد ISO 20753 می‌تواند برای نمونه‌های دیگر نیز، که ضخامت آنها در گستره  $0.4 \text{ mm} \leq h \leq 6.4 \text{ mm}$  می‌باشد، کاربرد داشته باشد.

یادآوری - اندازه‌گیری ابعاد طولی نمونه‌های آزمون ساخته شده از مواد نیمه‌صلب ( $70 \text{ MPa} \leq E \leq 700 \text{ MPa}$ ) می‌تواند مطابق استاندارد ISO 23529:2010 انجام شود.

### 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:

#### 2-1 ISO 291, Plastics — Standard atmospheres for conditioning and testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها - شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 291: 2008 تدوین شده است.

#### 2-2 ISO 463, Geometrical Product Specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment — Design and metrological characteristics of mechanical dial gauges

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۹۶۷۵: سال ۱۳۸۶، مشخصات هندسی محصول GPS وسیله اندازه‌گیری ابعادی - طرح و مشخصات اندازه‌سنجی ساعت‌های اندازه‌گیری مکانیکی، با استفاده از استاندارد ISO 463: 2006 + COR: 2007 تدوین شده است.

#### 2-3 ISO 3611, Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment: Micrometers for external measurements — Design and metrological characteristics

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۵۷: سال ۱۳۹۳، ویژگی‌های هندسی فراورده (gps) تجهیزات اندازه‌گیری ابعادی - ریزسنج‌های برون‌سنج - طراحی و مشخصه‌های اندازه‌سنجی، با استفاده از استاندارد ISO 3611: 2010 تدوین شده است.



**2-4 ISO 3650, Geometrical Product Specifications (GPS) — Length standards — Gauge blocks**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۶۹۶: سال ۱۳۸۶، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) استانداردهای طول - بلوک‌های سنج، با استفاده از استاندارد ISO 3650: 1998 تدوین شده است.

**2-5 ISO 9493, Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment: Dial test indicators (lever type) — Design and metrological characteristics**

**2-6 ISO 13102, Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment: Electronic digital-indicator gauge — Design and metrological characteristics**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۵۲: سال ۱۳۹۲، ویژگی‌های هندسی فرآورده gps تجهیزات اندازه گیری ابعادی - سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی - طراحی و مشخصه‌های اندازه شناختی، با استفاده از استاندارد ISO 13102: 2012 تدوین شده است.

**2-7 13385-1, Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment — Part 1: Callipers; Design and metrological characteristics**

**2-8 ISO 20753, Plastics — Test specimens**

**2-9 ISO 23529: 2010, Rubber — General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods**

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

بُعد طولی

**linear dimension**

کوتاه‌ترین فاصله بین دو نقطه انتخاب شده روی نمونه آزمون پلاستیکی که با تجهیزات تعریف شده در بند ۴ اندازه‌گیری می‌شود.

۲-۳

ضخامت

**thickness**

بُعد کوتاه‌تر سطح مقطع مستطیل که عمود بر جهت طولی یک نمونه آزمون میله‌ای است.

۳-۳

عرض

**width**

بعد بلندتر سطح مقطع مستطیل که عمود بر جهت طولی یک نمونه آزمون میله‌ای است.

۴-۳

طول

length

بعد اندازه‌گیری شده بین دو سطح مقطع موازی نمونه آزمون عمود بر جهت طولی نمونه آزمون میله‌ای است.

#### ۴ تجهیزات اندازه‌گیری

##### ۱-۴ کلیات

انتخاب تجهیزات اندازه‌گیری برای اندازه‌گیری ابعاد، تحت تاثیر ویژگی‌های نمونه‌های آزمون مورد اندازه‌گیری و الزامات درستی می‌باشد.

**یادآوری** - هر ماده‌ای، به پارامترهای روش آزمون، پاسخ متفاوت دارد، که شامل سرعت بارگذاری، بارگذاری نهایی، زمان توقف و ابعاد نقاط تماس مابین ابزار اندازه‌گیری و نمونه آزمون (پایه فشار و سندان، یا هندسه‌های دیگر) می‌باشد، ولی نمی‌تواند به این موارد محدود شود. برای یک ماده پلاستیکی مشخص، این پاسخ‌ها می‌تواند باعث شود اندازه‌گیری‌های انجام شده با یک روش، تفاوت چشمگیری با اندازه‌گیری‌های انجام شده با سایر روش‌ها داشته باشد. به هنگام مقایسه اندازه‌گیری‌ها با دستگاه‌های غیرتماسی و ریزسنج‌های تحت فشار، تراکم‌پذیری ماده تاثیر بیشتری دارد.

باید مطمئن شد که تجهیزات اندازه‌گیری مورد استفاده بر روی سطوح مورد اندازه‌گیری، علامت، خراش یا ترک‌هایی که نتایج اندازه‌گیری را تحت تاثیر قرار می‌دهند، باقی نگذارد.

استانداردها برای تجهیزات اندازه‌گیری، حدود خطا را مشخص نمی‌کنند اما خواسته می‌شود که برگه‌های داده تولیدکنندگان، همه اطلاعات مورد نیاز را تامین کنند. الزامات قابلیت‌های دستگاهی داده شده در این استانداردها، کاربر را قادر به انتخاب ابزار مناسب می‌کند.

##### ۲-۴ ریزسنج‌ها

ریزسنج‌ها باید مطابق با الزامات استاندارد ISO 3611 باشند.

ریزسنج‌های مجهز به سیستمی که دارای نیروهای قابل تنظیم هستند، باید قبل از اندازه‌گیری با نیروی بین ۵ N و ۱۵ N کالیبره شوند.

##### ۳-۴ کولیس‌های ورنیه

کولیس‌های ورنیه باید مطابق با الزامات استاندارد ISO 13385-1 باشند. کولیس‌های دیجیتالی، مشروط بر این که با تجهیزات مربوطه در این استانداردها مطابقت داشته باشند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### ۴-۴ ریزسنج‌های صفحه‌مدرج بارمرده و گیج‌های با نشانگر دیجیتال الکترونیکی

۴-۴-۱ ریزسنج‌های صفحه‌مدرج بارمرده باید مطابق با الزامات استاندارد ISO 463، یا در صورت کاربرد، مطابق با الزامات استاندارد ISO 9493 باشند. برای گیج‌های با نشانگر دیجیتالی الکترونیکی، استاندارد ISO 13102 به کار می‌رود. ریزسنج‌ها و گیج‌های نشانگر الکترونیکی باید ویژگی‌های زیر را داشته باشند (در صورت کاربرد):

الف- پایه فشار که در یک محور عمود بر صفحه سندان، حرکت می‌کند؛

ب- پایه فشار و صفحات سندان (که با نمونه آزمون در تماس است) که در گستره  $5 \mu\text{m}$  موازی هستند؛

پ- زبانه متحرک مدرج عمودی،

ت- یک نشانگر مدرج، الزاما بدون اصطکاک و با قابلیت تکرارپذیری در گستره  $10 \mu\text{m} \pm$  در تنظیم صفر یا روی یک بلوک گیج فولادی؛

ث- یک چارچوب، حاوی نشانگری با صلبیتی که اگر بدنه صفحه مدرج تحت بار  $15 \text{ N}$  قرار گیرد، خمشی را روی چارچوب ایجاد کند که از کوچکترین تقسیمات درجه صفحه مدرج بزرگتر نباشد.

صفحه باید به طور پیوسته و با دقت  $2.5 \mu\text{m}$  یا بیشتر درجه‌بندی شده باشد. در صورت لزوم، صفحه را به شمارشگر چرخشی که تعداد دوران کامل عقربه بزرگ را نشان دهد، مجهز کنید.

انواع حالت‌های تماس برای ریزسنج‌های بارمرده در پیوست الف نشان داده شده است.

۴-۴-۲ ابزاری که در زیربند ۴-۴-۱ مشخص شده است، نیروهای اندازه‌گیری روی نمونه آزمون را نشان می‌دهند. ابزار با نیروی اندازه‌گیری بین  $0.15 \text{ N}$  و  $3 \text{ N}$  ترجیح داده می‌شوند.

یادآوری- استانداردهای بیان شده در زیربند ۴-۴-۱ الزام می‌کنند که گستره نیروی اندازه‌گیری در مستندات فنی مربوط ارائه شود.

#### ۴-۵ وسایل غیرتماسی و سایر وسایل جایگزین

وسایل اندازه‌گیری غیرتماسی (نوری و لیزری) و سایر وسایل جایگزین به شرطی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند که با الزامات خطای اندازه‌گیری وسایل مکانیکی جایگزین قابل کاربرد، مطابقت داشته باشد.

یادآوری- وسایل غیرتماسی تمایل به اندازه‌گیری بزرگ‌ترین ابعاد احتمالی نمونه‌های آزمون دارند و ممکن است با اندازه‌گیری‌های انجام شده با وسایل تماسی متفاوت باشند، به دلیل تاثیر حاصل از نشانه‌های فرورفتگی و زاویای انحراف که برای نمونه‌های آزمون پلاستیکی قالب‌گیری تزریقی معمول است.

## ۵ روش آزمون

### ۱-۵ کلیات

این استاندارد برای نمونه‌های آزمون مشخص شده در استاندارد ISO 20753 به کار می‌رود ولی به آنها محدود نمی‌شود.

نمونه‌های آزمون باید تمیز و عاری از هر گونه نقصی که بر اندازه‌گیری تاثیر منفی دارد، باشند.

همه اندازه‌گیری‌ها باید پس از قرار گرفتن نمونه‌های آزمون در معرض شرایط جو آزمایشگاهی استاندارد مطابق استاندارد ISO 291 انجام گیرند، مگر در مواردی که طور دیگری مشخص شده باشد. شرایط ترجیحی ۲۳/۵۰ طبقه‌بندی ۲ است. ابزار مناسب را از جدول ۱ انتخاب کنید.

#### جدول ۱- راهنمای قابلیت کاربرد ابزار

طول	عرض	ضخامت	ابزار	آماده‌سازی نمونه آزمون
✓			کولیس‌های ورنیه	قالب‌گیری تزریقی و فشاری
	✓	✓	ریزسنج‌ها	
	✓	✓	ریزسنج‌های صفحه‌مدرج بارمرده و گیج‌های با نشانگر دیجیتال الکترونیکی	
✓	(✓)	(✓)	وسایل غیرتماسی	ماشینکاری شده
✓	✓	✓	کولیس‌های ورنیه	
	✓	✓	ریزسنج‌ها	
	✓	✓	ریزسنج‌های صفحه‌مدرج بارمرده و گیج‌های با نشانگر دیجیتال الکترونیکی	
✓	✓	✓	وسایل غیرتماسی	

یادآوری - پرانتزها (..) نشان می‌دهد که نمونه‌های آزمون با زوایای انحراف این روش‌ها به طور ایده‌آل مناسب نیستند.

### ۲-۵ الزامات درستی

الزامات درستی برای اندازه‌گیری‌های ابعاد باید مطابق جدول ۲ باشد، اگر در استاندارد ارجاع داده شده طور دیگری مشخص نشده باشد.

## جدول ۲- الزامات درستی

ابعاد بر حسب میلی‌متر

گستره ابعاد	درستی مورد نیاز
$< 10$	$\pm 0.02$
$\geq 10$	$\pm 0.1$

### ۳-۵ تعداد و موقعیت نقاط اندازه‌گیری

تعداد نقاط اندازه‌گیری بستگی به اندازه و شکل نمونه آزمون دارد، اما در هر بعد باید حداقل سه اندازه‌گیری انجام گیرد. نقاط اندازه‌گیری باید تا حد ممکن از هم جدا باشند، تا میانگین خوبی حاصل شود. میانگین حسابی همه مقادیر اندازه‌گیری شده به عنوان اندازه بعد نمونه آزمون می‌باشد.

در نمونه‌های آزمون قالب‌گیری شده تزریقی، اندازه ابعاد عرض و ضخامت سطح مقطع عرضی تنها در یک نقطه در مرکز نمونه آزمون، قابل قبول است (به پیوست ب مراجعه شود).

در نمونه‌های آزمون چندمنظوره و میله‌ای، ضخامت باید در وسط نمونه آزمون، بین دو لبه اندازه‌گیری شود. نقاط اندازه‌گیری بین ابزار و نمونه آزمون باید درون محدوده اندازه‌گیری برای بعد خاص باشد (به شکل ب-۱، ۲ و ۳ مراجعه شود).

### ۴-۵ کالیبراسیون تجهیزات

ریزنسج‌ها و کولیس‌ها را تحت شرایط آزمون استاندارد آزمایشگاهی مطابق با روش آزمون قابل کاربرد برای ماده ویژه تحت آزمون، کالیبره کنید.

گیج بلوک‌ها باید قابل ردیابی و مطابق با استاندارد ISO 3650 باشند.

از چند گیج بلوک استاندارد که در گستره اندازه‌گیری ریزسنج هستند، استفاده کنید. درستی ابعادی معلوم بلوک‌ها باید در گستره  $\pm 10\%$  کوچکترین درجه تقسیم‌بندی صفحه مدرج یا مقیاس میکرومتر باشد. بنابراین اگر کوچکترین درجه‌بندی دستگاه  $2 \mu\text{m}$  باشد، ابعاد گیج بلوک استاندارد باید با دقت  $\pm 0.2 \mu\text{m}$  معلوم باشد. روش‌های اجرایی کالیبراسیون را تنها پس از کنترل کردن ابزار و مشخص شدن مطابقت با الزامات استاندارد مربوطه یا ویژگی‌های سازنده، اجرا کنید.

از روی اندازه‌گیری‌های کالیبراسیون، نمودار تصحیح کالیبراسیون را رسم کنید که بتواند تصحیحات لازم را برای ابعاد اندازه‌گیری شده نمونه‌های آزمون فراهم آورد. برای به دست آوردن نمودار تصحیح، ابعاد واقعی گیج بلوک را نسبت به مقدار اندازه‌گیری شده آن رسم کنید.

دست کم یک بار در سال کالیبراسیون را انجام دهید. برای تجهیزات پرمصرف یا برای تجهیزاتی که در معرض محیط‌های خشن قرار می‌گیرند، پیشنهاد می‌شود کالیبراسیون را در هر ۳۰ روز یک‌بار انجام دهید.

#### ۵-۵ اندازه‌گیری با ریزسنج

فک مناسب اندازه‌گیری را انتخاب کنید. به هنگام اندازه‌گیری نمونه‌های آزمون قالب‌گیری تزریقی از فک‌های استوانه‌ای با قطرهای  $6.4 \text{ mm} \leq \emptyset \leq 1.5 \text{ mm}$  و سطوح تماس مسطح استفاده کنید. گستره اندازه‌گیری را مانند شکل ب-۱ رعایت کنید.

قبل از اندازه‌گیری هر نمونه آزمون کنترل کنید تا با زدودن هر گونه آلودگی، ابزار تمیز باشد. قبل از اندازه‌گیری هر نمونه آزمون، در صورت لزوم، نقطه صفر ابزار را تنظیم و/یا کنترل کنید.

ریزسنج را در محلی نزدیک نقطه اندازه‌گیری روی نمونه آزمون ببندید. مقدار را بخوانید، سپس ریزسنج را تقریباً در  $100 \mu\text{m}$  زیر مقدار قرائت شده باز کنید و نمونه آزمون را طوری حرکت دهید که ریزسنج روی اولین نقطه اندازه‌گیری باشد.

با استفاده از گیره یا انگشتانه، ریزسنج را به آرامی ببندید تا تغییر در مقدار قرائت یا نمایانگر دیجیتالی به آسانی قابل مشاهده باشد. به بستن ادامه دهید تا گیره سه مرتبه صدای تیک دهد، انگشتانه بلغزد یا دو سطح تماس در تماس کامل با نمونه آزمون باشد. مقدار قرائت شده را یادداشت کنید. نمونه آزمون را به اندازه‌ای حرکت دهید تا ریزسنج روی موقعیت اندازه‌گیری بعدی قرار گیرد و روش بالا را تکرار کنید. پس از اندازه‌گیری هر نمونه آزمون، تنظیمات صفر ابزار را دوباره کنترل کنید.

#### ۶-۵ اندازه‌گیری با کولیس ورنیه

قبل از اندازه‌گیری هر نمونه آزمون کنترل کنید تا با زدودن هر گونه آلودگی، ابزار تمیز باشد. قبل از اندازه‌گیری هر نمونه آزمون، در صورت لزوم، نقطه صفر ابزار را تنظیم و/یا کنترل کنید.

گیره کولیس را روی نمونه آزمون ببندید تا سطح تماس کولیس دقیقاً با سطح نمونه آزمون، بدون این که فشار یا آسیب ببیند، در تماس باشد. نمونه آزمون را به آرامی اندکی به جلو و عقب حرکت دهید و همزمان سطوح تماس کولیس را کنار هم بیاورید تا مقاومت در برابر حرکت به جلو و عقب کاهش پیدا کند. مقادیر خوانده شده را ثبت کنید.

کولیس را روی نقطه اندازه‌گیری دیگری حرکت دهید و مراحل بالا را تکرار کنید.

پس از اندازه‌گیری هر نمونه آزمون، تنظیمات صفر ابزار را دوباره کنترل کنید.

#### ۷-۵ اندازه‌گیری با ریزسنج مدرج بارمرده یا نشانگر الکترونیکی

فک مناسب اندازه‌گیری را انتخاب کنید. به هنگام اندازه‌گیری نمونه‌های آزمون قالب‌گیری تزریقی، فک‌های استوانه‌ای و مستطیلی با سطوح تماس تخت نوک‌های تیز (لبه چاقو) قابل قبول هستند. قطر فک‌های استوانه‌ای یا عرض نوک‌های مستطیلی و تیز باید مابین  $6.4 \text{ mm} \leq \emptyset \leq 1.5 \text{ mm}$  باشد. گستره اندازه‌گیری را مانند شکل ب-۱ رعایت کنید.

صفحه مدرج ریزسنج را روی یک میز تمیز، تراز و محکم یا میز کار که طی اندازه‌گیری، ارتعاش زیاد نداشته باشد قرار دهید. مطمئن باشید که صفحات سندان و پایه فشار تمیز باشد. ابزار را صفر کنید.

پایه فشار را اندکی بالا ببرید. نمونه آزمون را به قدری بالا ببرید که ریزسنج در اولین نقطه اندازه‌گیری باشد، پایه فشار را پایین تر بیاورید تا مقدار قرائت شده تقریباً  $0.5 \text{ mm}$  بیشتر از مقدار قابل انتظار باشد.

پایه را روی نمونه آزمون قرار دهید. این روش، خطاهای کوچک ناشی از پایین آوردن پایه فشار را کاهش می‌دهد. مقدار قرائت شده را ثبت کنید. نمونه آزمون را به موقعیت دیگر اندازه‌گیری حرکت دهید و مراحل بالا را تکرار کنید.

تنظیم صفر دستگاه را پس از هر اندازه‌گیری کنترل کنید. هر تغییری در تنظیمات، معمولاً در اثر ذرات آلوده است که از نمونه آزمون به صفحات تماس و پایه فشار و سندان منتقل می‌شود. این شرایط ایجاب می‌کند که صفحات تمیز شوند.

#### ۸-۵ اندازه‌گیری با وسایل غیرتماسی

تجهیزات را مطابق با دستورالعمل سازنده کالیبره کنید. ابعاد نمونه آزمون را در موقعیت‌های مشخص شده در زیربند ۳-۵ اندازه بگیرید.

#### ۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

۱-۶ ارجاع به این استاندارد ملی؛

۲-۶ نوع و طراحی ماده پلاستیکی؛

۳-۶ نوع قطعه آزمون؛

۴-۶ شرایط مورد استفاده؛

۵-۶ تجهیزات اندازه‌گیری مورد استفاده؛

۶-۶ در هر نمونه آزمون:

الف- تعداد اندازه‌گیری انجام شده برای هر بعد،

ب- میانگین حسابی اندازه‌گیری‌های انجام شده برای هر بعد؛

۶-۷ هرگونه انحراف از روش آزمون مشخص شده؛

۶-۸ تاریخ انجام اندازه‌گیری.

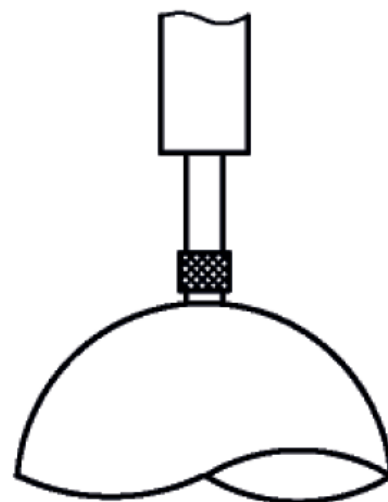
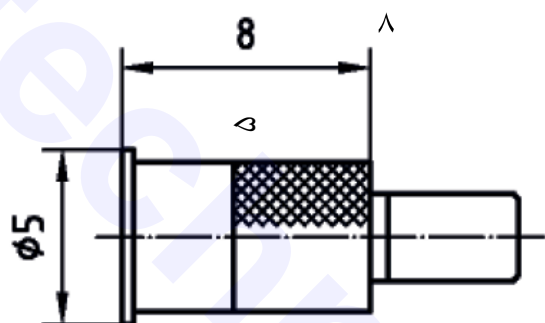


## پیوست الف

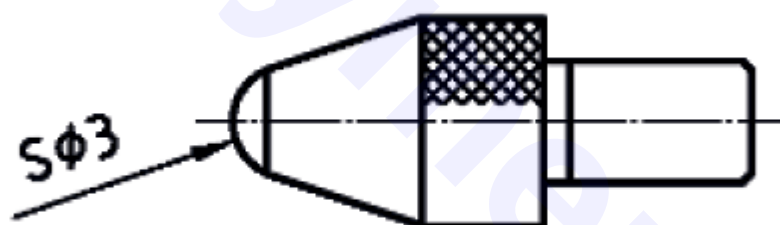
(آگاهی دهنده)

انواع تماس سطح با ریزسنگ‌های با بار مرده

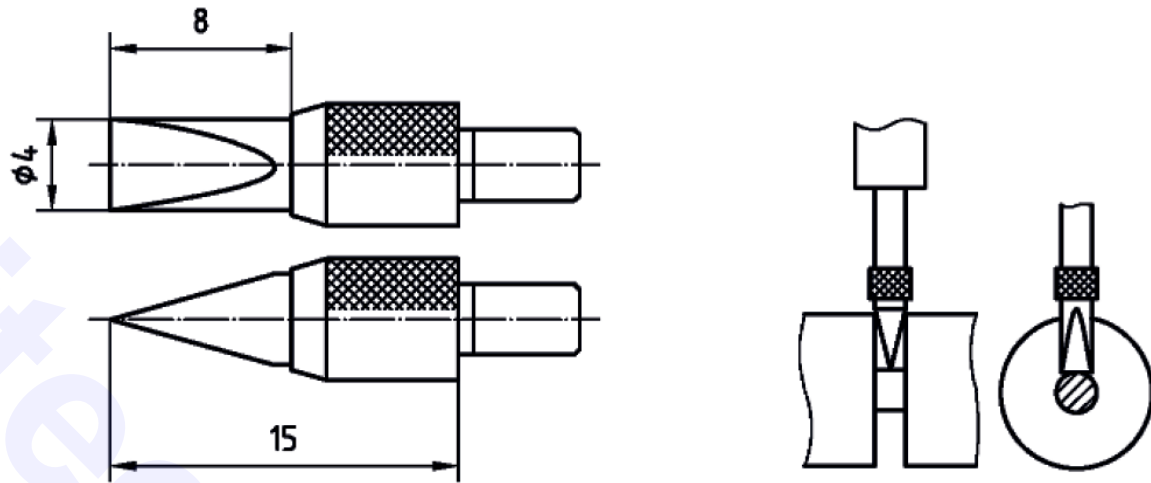
ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل الف-۱- مسطح



شکل الف-۲- کروی



شکل الف-۳- لبه تیز (کاربید)

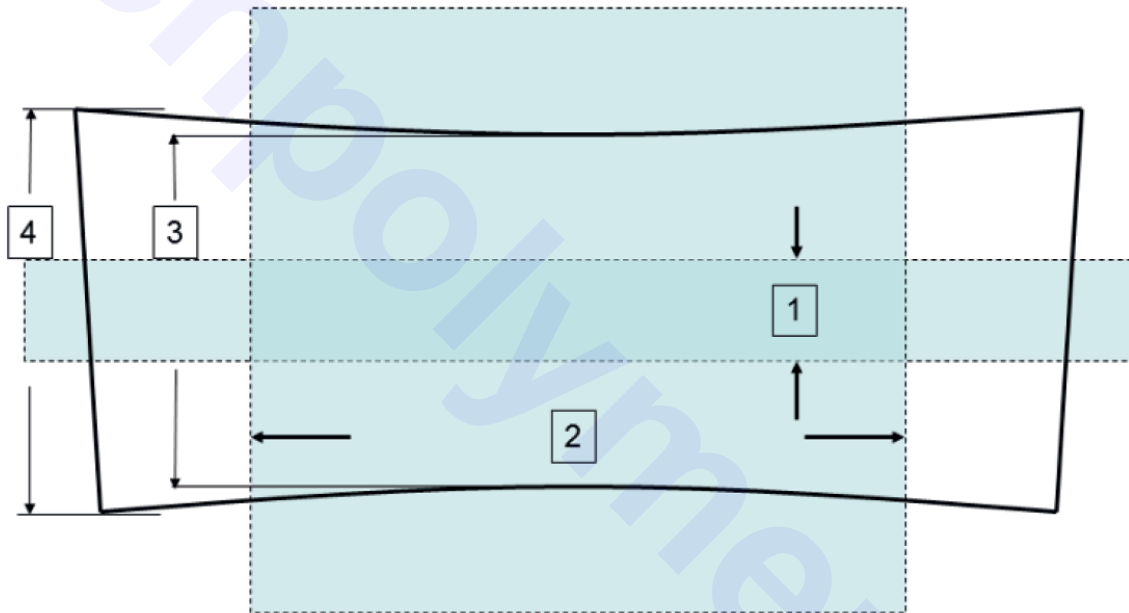
پیوست ب

(آگاهی دهنده)

اندازه‌گیری نمونه‌های آزمون قالب‌گیری تزریقی

نمونه‌های آزمون قالب‌گیری تزریقی، ترجیحا مستطیلی نبوده و مخصوصا اگر از مواد شبه‌بلوری ساخته شوند، ممکن است علائم فرورفتگی نشان دهند.

فک‌های اندازه‌گیری با انتهای گرد (کروی) تمایل به اندازه‌گیری کمینه ضخامت (۳) دارند، در حالی که وسایل غیرتماسی و وسایل تماسی با سطوح تماس بزرگتر از نمونه آزمون، بزرگترین ابعاد ممکن (۴) را اندازه می‌گیرند.



راهنما:

- 1 گستره اندازه‌گیری عرض برابر با  $0.5 \text{ mm} \pm$  از نصف ارتفاع
- 2 گستره اندازه‌گیری ضخامت برابر با  $3.25 \text{ mm} \pm$  از مرکز نمونه آزمون
- 3 کمینه ضخامت  $h_{\min}$
- 4 بیشینه ضخامت  $h_{\max}$

شکل ب-۱- سطح مقطع نمونه آزمون مستطیلی با علائم فرورفتگی و زاویه انحراف (اغراق‌آمیز) و نشان دادن زوایای اندازه‌گیری توصیه شده (۱ و ۲)

توصیه‌هایی برای اندازه‌گیری ضخامت و عرض نمونه‌های آزمون قالب‌گیری تزریقی:

از اندازه‌گیری ضخامت در لبه نمونه آزمون و مستقیماً در مرکز آن دوری کنید (به یادآوری مراجعه شود). از سطوح تماس مانند اندازه و شکل استفاده کنید چون که اندازه‌گیری را در همه گستره‌های اندازه‌گیری نشان داده شده در شکل ب-۱ قادر می‌سازد.

**یادآوری** - معلوم شده است که بیشینه و کمینه ضخامت برای نمونه‌های آزمون قالب‌گیری تزریقی به ترتیب در لبه و مرکز معمولاً مستثنی است. نمونه‌های آزمون قالب‌گیری تزریقی تهیه شده طبق استاندارد ISO 294-1:1996/Amd.2:2005 معمولاً به دلیل علائم فرو رفتگی  $\Delta h = h_{\max} - h_{\min} \leq 0,1 \text{ mm}$  ضخامت متفاوتی دارند (به شکل ب-۱ مراجعه شود).

به هنگام اندازه‌گیری عرض و ضخامت نمونه‌های آزمون چندمنظوره (به اندازه اسمی به ترتیب ۱۰ mm و ۴ mm) استفاده از ابزار یکسان برای هر دو بُعد، روش معمول است. بنابراین، با وجود الزامات درستی ۰,۱ mm داده شده در جدول ۲ برای ابعاد  $\leq 10$ ، معمولاً درستی بیشتر ۰,۰۲ mm اعمال می‌شود.