



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۶۹۸۱



پلاستیک‌ها - تعیین مقاومت ضربه به روش IZOD

روش آزمون

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد. تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از

دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنها اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

### کمیسیون استاندارد

#### "پلاستیکها - تعیین مقاومت ضربه به روش IZOD - روش آزمون"

رئیس	سمت یا نمایندگی
اکبریان، ماسیس (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)	دانشگاه صنعتی امیرکبیر دانشکده مهندسی پلیمر
اعضاء	
اتحاد، مهدیه (فوق لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت سازه گستر سایپا
اصل رحیمی، محسن (لیسانس مهندسی شیمی)	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
حسینیة فراهانی، بهاره (لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت بازرسی مهندسی ایران

شرکت پلاسکوکار	ساعی اومالی، رحیم (لیسانس مهندسی پلیمر رنگ)
دانشگاه صنعتی امیرکبیر دانشکده مهندسی پلیمر	عامری، رویا (دکتری مهندسی پلیمر)
شرکت سازه گستر سایپا	قادری، مهناز (لیسانس مهندسی شیمی)
دانشگاه صنعتی امیرکبیر دانشکده مهندسی پلیمر	مقری بیدگلی، مهدی (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت بازرسی مهندسی ایران	میرخائف، فرشید (فوق لیسانس مهندسی برق)
دانشگاه صنعتی امیرکبیر دانشکده مهندسی پلیمر	میرمحمدصادقی، گیتی (دکتری مهندسی پلیمر)
	دبیر
دانشگاه صنعتی امیرکبیر دانشکده مهندسی پلیمر	جوادی، عزیزه (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

### فهرست مندرجات

#### صفحه

#### عنوان

ب	پیشگفتار
۱	۱. هدف
۱	۲. دامنه کاربرد
۳	۳. مراجع الزامی
۵	۴. اصطلاحات و تعاریف
۶	۵. اصول روش
۶	۶. وسایل لازم
۸	۷. مشخصات آزمون
۱۳	۸. روش اجرای آزمون
۱۴	۹. محاسبه و بیان نتایج
۱۶	۱۰. گزارش آزمون

پیشگفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها - تعیین مقاومت ضربه به روش آیزود (Izod) - روش آزمون" که پیش‌نویس آن توسط دانشگاه امیرکبیر در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در دوپست و هشتاد و نهمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۶/۱۰/۸۲ مورد تأیید قرار

گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران، در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه قرار خواهد گرفت.

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

**(E) Plastics – Determination of Izod Impact Strength 1-ISO 180: 2000**

**2- ASTM D256: 93a Standard Test Method for Determining the Pendulum Impact Resistance of Notched Specimens of Plastics.**

**پلاستیکها - تعیین مقاومت ضربه به روش آیزود (Izod) - روش آزمون**

**۱ هدف**

هدف از تدوین این استاندارد ارائه روشی برای تعیین مقاومت ضربه پلاستیکها به روش آیزود تحت شرایط معین است.

**۲ دامنه کاربرد**

انواع مختلف آزمون‌ها و شکل‌های مختلف آزمون مشخص شده است. متغیرهای مختلف آزمون با توجه به نوع ماده، نوع آزمون و نوع شکاف<sup>۱</sup> تعیین شده است.

۱-۲ این روش برای بررسی رفتار انواع معینی از آزمون‌ها تحت شرایط ضربه‌ای مشخص و نیز برای پیش‌بینی شکنندگی یا چقرمگی<sup>۲</sup> آزمون‌ها با توجه به محدودیت‌های شرایط آزمون کاربرد دارد.

۲-۲ این روش برای استفاده در گسترهٔ مواد زیر مناسب می‌باشد:

- گرمانرم‌های سخت<sup>۳</sup> قابل استفاده در قالب‌گیری و اکستروژن<sup>۴</sup>، شامل ترکیبات پرشده و یا تقویت شده<sup>۵</sup>، همچنین انواع پرنشده و ورق‌های گرمانرم سخت.

- گرماسخت<sup>۶</sup>‌های قابل استفاده در قالب‌گیری، شامل ترکیبات پرشده و تقویت شده، ورق‌های گرماسخت شامل چند لایه‌ها<sup>۷</sup>.

- کامپوزیت‌های گرمانرم و گرماسخت تقویت شده با الیاف هم‌جهت<sup>۸</sup> یا غیر هم‌جهت مانند نمد، منسوجات، رشته‌های بافته شده<sup>۹</sup>، رشته‌های خرد شده، تقویت‌کننده‌های دوگانه، رشته‌ها و الیاف ریز شده و ورق‌های ساخته شده از مواد از پیش آغشته شده به رزین<sup>۱۰</sup>.

- پلیمرهای بلور مایع ترموتروپیک<sup>۱۱</sup>

۲-۳ این روش معمولاً برای مواد اسفنجی سخت<sup>۱۲</sup> و ساختارهای ساندویچی حاوی مواد اسفنجی مناسب نمی‌باشد. همچنین معمولاً برای کامپوزیت‌های الیاف بلند یا پلیمرهای بلور مایع ترموتروپیک، آزمون‌های شکاف‌دار، مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۲-۴ این روش در مورد آزمون‌هایی که به صورت‌های زیر تهیه می‌شوند قابل استفاده می‌باشد:

- آزمون‌های قالب‌گیری شده با ابعاد مشخص.

- آزمون‌های بریده شده از بخش مرکزی نمونه‌های چند منظوره<sup>۱۳</sup> (بر اساس استاندارد ملی ..... سال .....<sup>۱۴</sup>).

- 
- 1- Notch
  - 2- Toughness
  - 3- Rigid thermoplastic
  - 4- Extrusion
  - 5- Reinforced
  - 6- Thermoset
  - 7- Laminates
  - 8- Unidirectional
  - 9- Woven rovings
  - 10- prepregs
  - 11- Thermotropic liquid crystal
  - 12- Rigid cellular
  - 13- Multipurpose

۹- تا تدوین این استاندارد از استاندارد بند ۲-۳ استفاده کنید

- آزمون‌های بریده شده از محصولات نهایی یا نیمه تمام نظیر محصولات قالب‌گیری شده، چند لایه‌ها و ورق‌های اکستروژده<sup>۱</sup> یا ریخته شده<sup>۲</sup>.

یادآوری ۱- این روش ابعاد ترجیحی برای آزمون را مشخص می‌نماید. آزمون‌های انجام شده روی آزمون‌هایی با ابعاد مختلف، شکاف‌های مختلف، و یا نمونه‌هایی که تحت شرایط متفاوت تهیه شده‌اند، ممکن است منجر به نتایج قابل مقایسه نشود. عوامل دیگر مانند انرژی دستگاه، سرعت ضربه و شرایط آماده‌سازی<sup>۳</sup> آزمون‌ها نیز می‌تواند روی نتایج اثر بگذارد. در نتیجه برای بدست آوردن اطلاعات قابل مقایسه، این عوامل باید بدقت کنترل شده و گزارش گردد.

یادآوری ۲- این روش نباید به عنوان منبع دستیابی به اطلاعات مورد نیاز برای محاسبات طراحی بکار رود. اطلاعات در مورد رفتار مشخصه یک ماده را می‌توان از طریق انجام آزمون در دماهای مختلف، با مقادیر مختلف برای شعاع نوک شکاف و / یا ضخامت، و از طریق آزمون آزمون‌های تهیه شده تحت شرایط گوناگون بدست آورد.

### ۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معیناً بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر، آخرین چاپ و / یا تجدید نظر آن مدارک ارجاع داده شده مورد نظر است.

۳-۱ استاندارد ملی ۲۱۱۷: تجدید نظر اول شهریور ۱۳۸۲ "پلاستیک‌ها - شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون"

ISO 3167: 1993, Plastics – Multipurpose test specimens. 3-2

ISO 293: 1986, Plastics – Compression moulding test specimens of thermoplastic materials. 3-3

moulding of test specimens of ISO 294-1: 1996, Plastics - Injection thermoplastic materials – Part 1: General principles, and moulding of multipurpose and bar test specimens. 3-4

---

1- Extruded  
2- Cast  
3- Conditioning

ISO 295: 1991, Plastics – Compression moulding of test specimens of 3-5  
thermosetting materials.

ISO 1268: 1974, Plastics – preparation of glass fiber reinforced, resin bonded, 3-6  
low pressure laminated plates or panels for test purposes.

ISO 2602: 1980, Statistical interpretation of test results – Estimation of the 3-7  
mean – Confidence interval.

ISO 2818: 1994, Plastics – preparation of test specimens by machining. 3-8

moulding of test specimens of ISO 10724 - 1: 1998, Plastics - Injection 3-9  
thermosetting powder moulding compounds (PMCs)-Part 1: General principles,  
and moulding of multipurpose test specimens.

ISO 13802: 1999, Plastics – Verification of pendulum impact-testing machines 3-10  
– Charpy, Izod and tensile impact testing.

## ۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و/یا واژه ها با تعاریف زیر مورد استفاده قرار می گیرند:

### ۴-۱ مقاومت ضربه آزمون بدون شکاف به روش آیزود ( $a_{iu}$ )

انرژی جذب شده در اثر شکست آزمون بدون شکاف، تقسیم بر سطح مقطع عرضی اصلی آن.

یادآوری: مقاومت ضربه با واحد کیلوژول بر مترمربع بیان می گردد.

### ۴-۲ مقاومت ضربه آزمون دارای شکاف بروش آیزود ( $a_{in}$ )

انرژی ضربه جذب شده در اثر شکست آزمون شکاف دار تقسیم بر سطح مقطع اصلی آزمون بعد از شکاف. پاندول

باید به سطح شکاف دار ضربه وارد کند.

یادآوری: مقاومت ضربه با واحد کیلوژول بر مترمربع بیان می گردد<sup>۱</sup>.

---

۱- بر اساس استاندارد ASTM D256 مقاومت ضربه به دو صورت انرژی جذب شده به ازاء واحد سطح مقطع آزمون (برحسب کیلوژول بر مترمربع) و به ازاء واحد ضخامت آزمون (برحسب کیلوژول بر متر) بیان می شود.

#### ۳-۴ ضربه موازی (p)

در این حالت در پلاستیک‌های تقویت شده لایه‌ای جهت ضربه موازی با صفحه تقویت می‌باشد. یادآوری: جهت ضربه در آزمایش آیزود معمولاً موازی لبه‌ها می‌باشد (مطابق شکل ۱).

#### ۴-۴ ضربه عمودی (n)

در این حالت در پلاستیک‌های تقویت شده لایه‌ای جهت ضربه عمود بر صفحه تقویت می‌باشد. یادآوری: این نوع از ضربه معمولاً در آزمایش آیزود انجام نمی‌شود ولی به منظور تکمیل بحث بیان شده است (مجدداً مطابق شکل ۱).

### ۵ اصول روش

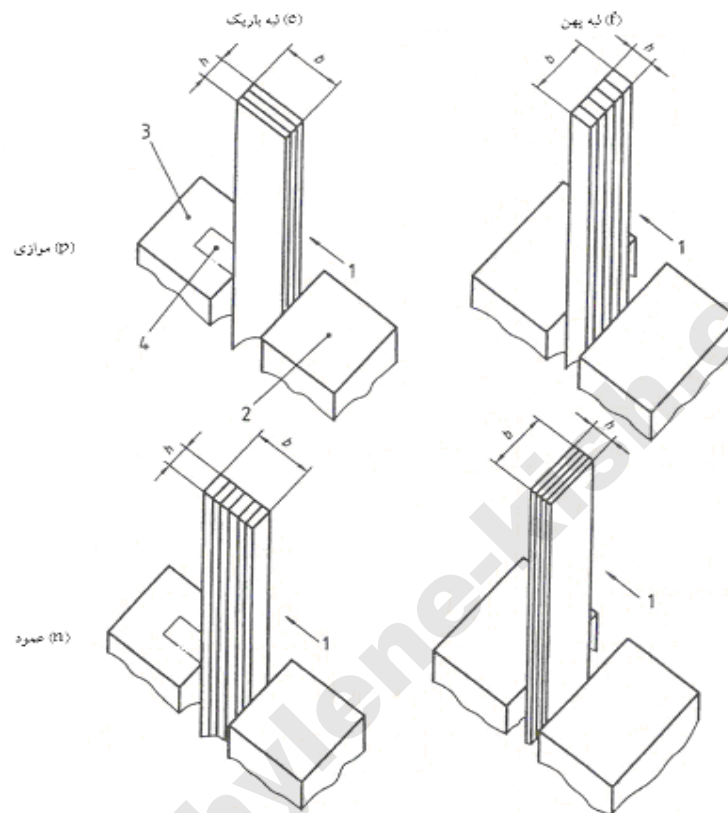
آزمونه بصورت عمودی در گیره قرار گرفته و بوسیله پاندول دستگاه با یک بار ضربه زدن به آن شکسته می‌شود. ضربه به فاصله مشخصی از محل بسته شدن آزمونه و در مورد آزمونه‌های شکاف‌دار، به فاصله مشخصی از مرکز شکاف به آزمونه برخورد می‌نماید (مطابق شکل ۲).

### ۶ وسایل لازم

#### ۱-۶ دستگاه آزمون

- ۱-۱-۶ ویژگیها و نحوه ارزیابی دستگاه‌های مناسب، در استاندارد بند ۳-۱۰ به همراه جزئیات آمده است.
- ۲-۱-۶ بعضی از پلاستیک‌ها به فشار گیره حساس می‌باشند. در مورد چنین موادی باید از روشی برای استاندارد کردن نیروی گیره استفاده شود و مقدار این فشار در نتایج آزمون ذکر گردد. نیروی نگهداری آزمونه می‌تواند با استفاده از یک گشتاورسنج و یا دستگاه هیدرولیکی یا بادی برسنجی شده<sup>۱</sup> نصب شده روی پیچ گیره تعیین گردد.





راهنما:

- ۱- جهت ضربه ۲- فک متحرک گیره ۳- فک ثابت گیره ۴- شیار اختیاری  
 لبه باریک (e) و لبه پهن (f) جهت ضربه را نسبت به ضخامت (h) و پهناى نمونه (b) مشخص می‌نماید. عمودی (n) و موازی (p) جهت ضربه را نسبت به صفحه چند لایه نشان می‌دهد.  
 آزمون آیزود معمولاً موازی لبه باریک انجام می‌شود. اگر  $h=b$  باشد، هر دو روش عمود و موازی امکان‌پذیر می‌باشد.

شکل ۱- شمایی از چگونگی جهت ضربه نسبت به جهت لایه‌های آزمون

## ۲-۶ میکرومترها و اندازه‌گیرها

میکرومترها و اندازه‌گیرها، باید قادر به اندازه‌گیری ابعاد اصلی آزمون با دقت  $0.02$  میلی‌متر باشند. برای اندازه‌گیری بعد  $b_n$  مربوط به آزمون‌های شکاف‌دار، میکرومتر باید به وسیله‌ای به عرض  $2$  یا  $3$  میلی‌متر و یک مقطع مناسب برای قرارگیری کامل در داخل شکاف، مجهز باشد.

## ۷ مشخصات آزمون

### ۱-۷ تهیه

#### ۱-۱-۷ آمیزه‌های مورد استفاده در قالب‌گیری و اکستروژن

آزمونه‌ها باید با توجه به ویژگی‌های مواد تهیه گردند. در صورت موجود نبودن این ویژگی‌ها و یا عدم ذکر شرایط دیگر، آزمونه‌ها بایستی بنا به شرایط مقتضی مستقیماً از طریق قالب‌گیری فشاری یا تزریقی آن ماده بر اساس استانداردهای بند ۳-۳، ۴-۳، ۵-۳ و ۹-۳ ساخته شوند و یا بر اساس استاندارد بند ۳-۸ از ورقه‌ای که از طریق قالب‌گیری فشاری یا تزریقی آمیزه مورد آزمون تهیه شده است، بریده شوند. همچنین آزمونه‌ها ممکن است از آزمونه‌های چند منظوره که در استاندارد بند ۲-۳ بیان شده، بریده شوند.

#### ۱-۷-۲ ورق‌ها

آزمونه‌ها باید بر اساس استاندارد بند ۳-۸ از ورق‌ها برش داده شوند. در صورت امکان، آزمونه‌های با شکاف از نوع A بایستی مورد استفاده قرار گیرد. در مورد آزمونه‌های بدون شکاف، سطح برش خورده، نباید تحت تنش کششی قرار گیرد.

#### ۱-۷-۳ مواد تقویت شده با الیاف بلند

صفحه‌ای مطابق استاندارد بند ۳-۶ یا روش مشخص یا پذیرفته شده دیگری باید تهیه گردد. آزمونه‌ها باید بر اساس استاندارد بند ۳-۸ برش داده شوند.

#### ۱-۷-۴ بازرسی آزمونه‌ها

آزمونه‌ها باید دارای سطوح موازی عمود بر یکدیگر و بدون پیچ و تاب باشند. سطوح و لبه‌ها باید عاری از خراش و حفره و فرورفتگی زاید باشد. تطبیق آزمونه‌ها با شرایط فوق را می‌توان با مشاهده دقیق و با استفاده از خط‌کش، گونیا و صفحات مسطح و از طریق اندازه‌گیری ابعاد توسط میکرومتر (کولیس) بازرسی کرد. آزمونه‌هایی که فاقد یک یا بیش از یکی از شرایط مورد نیاز در اندازه‌گیری یا مشاهده چشمی باشند، باید مردود شناخته شده و یا قبل از شروع آزمون با اندازه و شکل مناسب مجدداً ماشین‌کاری شوند.

#### ۱-۷-۵ ایجاد شکاف

۱-۷-۵-۱ شکاف‌ها باید بر اساس استاندارد بند ۳-۸ ایجاد گردد. شکل سطح مقطع وسیله برش‌دهنده باید چنان باشد که بر روی نمونه، شکافی با مقطع و عمق مشابه آنچه در شکل ۲ نشان داده شده است و با زاویه‌های راست نسبت به محورهای اصلی ایجاد کند. شکل مقطع شکاف باید در فواصل زمانی معین بازرسی گردد.

۷-۱-۵-۲ در صورت لزوم ممکن است آزمون‌هایی که در مرحله قالب‌گیری شکاف‌دار شده‌اند نیز برای آزمون، مورد استفاده قرار گیرند. نتایج حاصل از این گونه آزمون‌ها، با نتایج حاصل از آزمون‌هایی که از طریق ماشین‌کاری شکاف‌دار شده‌اند، یکسان نمی‌باشد. همچنین شکل مقطع شکاف باید در فواصل زمانی معین، بازرسی گردد.

### ۲-۷ ناهمگنی<sup>۱</sup>

انواع خاصی از ورق‌ها یا صفحات ممکن است با توجه به جهت ورق، مقاومت‌های ضربه‌ی متفاوتی نشان دهند. در چنین مواردی معمولاً با توجه به اطلاعات موجود از روش ساخت، تعدادی آزمون در جهت محور اصلی نمونه و تعدادی نیز در جهت عمود بر آن بریده می‌شوند.

### ۳-۷ شکل و ابعاد

#### ۷-۳-۱ عمومی

ابعاد آزمون طبق جدول ۱ می‌باشد.

برای انواع خاصی از دستگاهها، چنانچه لازم باشد می‌توان طول نمونه را تا  $63/5$  میلی‌متر بطور متقارن کاهش داد. جهت طولی شکاف همواره بایستی موازی ضخامت  $h$  باشد.

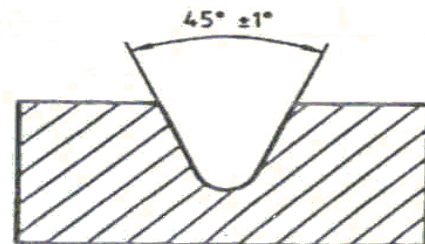
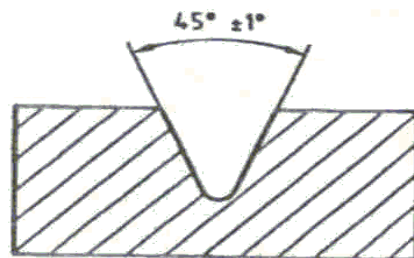
#### ۷-۳-۲ آمیزه‌های مورد استفاده در قالب‌گیری و اکستروژن

مطابق جدول ۱ و شکل ۲، آزمون‌ها بایستی با یکی از دو نوع شکاف تهیه گردند.

شکاف بایستی در وسط آزمون قرار داشته و ترجیحاً از نوع  $A$  باشد. در صورت نیاز به تعیین حساسیت ماده به شکاف، آزمون‌هایی با شکاف‌های از نوع  $A$  و  $B$  باید مورد آزمون قرار گیرند.

#### ۷-۳-۳ ورق‌ها، شامل مواد تقویت شده با الیاف بلند

ضخامت توصیه شده در این مواد ( $h$ )،  $4$  میلی‌متر می‌باشد. اگر آزمون از ورق یا قطعه تهیه شده از سازه‌ای بریده شده باشد، ضخامت آزمون بایستی تا ضخامت  $10/2$  میلی‌متر برابر با ضخامت ورق یا سازه مورد نظر باشد.



(نوع الف)

شعاع شکاف بر اساس  $0/05 \text{ mm} \pm$  شعاع شکاف بر اساس  $0/05 \text{ mm} \pm$

$r_N = 0/25 \pm$

(نوع ب)

$r_N = 1/00$

1- Ani

## شکل ۲ - انواع شکاف

« جدول ۱ - روش‌ها، ابعاد آزمون‌ها، انواع شکاف و ابعاد شکاف »

روش آزمون <sup>۱</sup> و <sup>۲</sup>	آزمونه	نوع شکاف <sup>۱</sup>	شعاع نوک شکاف (r <sub>N</sub> )	پهنای باقیمانده آزمون پشت شکاف (b <sub>N</sub> )
ISO 180/U	طول $l = 80 \pm 2$	بدون شکاف	--	--
ISO 180/A	پهنا $b = 10 \pm 0.2$ $h = 4 \pm 0.2$	الف	$\pm 0.05$ $0.25$	$8 \pm 0.2$
ISO 180/B	ضخامت	ب	$\pm 0.05$ $1.00$	

۱- اگر آزمون‌ها از ورق یا محصولات دیگر بریده شده‌اند ضخامت  $h$  ورق یا محصول نیز باید ذکر گردد. برای آزمون‌های تقویت نشده، سطح ماشین‌کاری شده نبایستی تحت کشش قرار گیرد.

۲- اگر ضخامت ورق  $h$  مساوی پهنای آن  $b$  باشد، جهت ضربه (عمود  $n$  یا موازی  $p$ ) نبایستی ذکر گردد.

یادآوری - مطابق استاندارد ASTM D 256 ابعاد آزمون بشرح زیر می‌باشد:

طول:  $64 \pm 2$  میلی‌متر    پهنا:  $12.7 \pm 0.2$  میلی‌متر    ضخامت: ۳ تا  $12.7$  میلی‌متر

آزمون‌های بریده شده از قطعاتی با ضخامت بیش از  $10/2$  میلی‌متر، باید در یکی از سطوح، ماشین‌کاری شده و به ضخامت  $10 \pm 0.2$  میلی‌متر برسد، بشرطی که آزمون از نظر ضخامت همگن بوده و دارای یک نوع فاز تقویت کننده با توزیع یکسان باشد. اگر آزمون‌های بدون شکاف مورد آزمون قرار گیرند، برای جلوگیری از اثرات سطحی، سطح اولیه و دست نخورده باید تحت ضربه قرار گیرد.

آزمون‌ها باید به گونه‌ای مورد آزمون قرار گیرند که لایه‌های آنها کاملاً موازی جهت ضربه باشد. آزمون‌های با ابعاد  $h = b = 10$  میلی‌متر می‌توانند موازی یا عمود بر جهت ضربه تحت آزمون قرار گیرند (رجوع شود به شکل ۱).

## ۷-۴ تعداد آزمون‌ها

۷-۴-۱ در صورتی که مورد خاصی در استاندارد مواد تحت آزمون ذکر نشده باشد، یک سری آزمون شامل ۱۰ عدد باید آزمون گردد. وقتی که ضریب تغییرات<sup>۱</sup> (براساس استاندارد بند ۳-۷) کمتر از پنج درصد باشد، حداقل تعداد پنج آزمون جهت آزمون کافی می‌باشد.

۷-۴-۲ اگر چند لایه‌ای‌ها در جهت عمود و موازی مورد آزمون قرار گیرند، باید ۱۰ آزمون برای هر جهت آزمایش گردد.

## ۷-۵ آماده‌سازی<sup>۲</sup>

در صورتی که مورد خاصی در استاندارد مواد تحت آزمون ذکر نشده باشد، آزمون‌ها باید براساس استاندارد ملی ۲۱۱۷ سال ۱۳۸۲، ۱۶ ساعت در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد قرار گیرند، مگر اینکه شرایط دیگری توافق شده باشد.

در مورد آزمون‌های شکاف‌دار، آماده‌سازی، پس از ایجاد شکاف صورت می‌گیرد.

## ۸ روش اجرای آزمون

۸-۱ آزمون را در همان شرایطی که برای آماده‌سازی آزمون‌ها بکار برده‌اید انجام دهید، مگر اینکه شرایط دیگری توافق شده باشد، مثلاً انجام آزمون در دماهای پائین یا بالا.

۸-۲ ضخامت  $h$  و پهنای  $b$  مربوط به هر آزمون را در وسط آن با دقت  $0.2$  میلی‌متر اندازه‌گیری نمایید. برای آزمون‌های شکاف‌دار، پهنای باقیمانده بعد از شکاف ( $b_n$ ) را با دقت  $0.2$  میلی‌متر اندازه‌گیری کنید.

در مورد آزمون‌های حاصل از قالب‌گیری تزریقی، لزومی ندارد که ابعاد تمامی آزمون‌ها را اندازه‌گیری کنید، کافی است که ابعاد یک آزمون از هر سری اندازه‌گیری شود تا مطمئن شویم ابعاد آزمون‌ها با آنچه در جدول ۱ ذکر شده است مطابقت دارد. برای قالب‌های چندحفره‌ای، مطمئن شوید که ابعاد آزمون‌های حاصل از حفره‌های مختلف، یکسان می‌باشند.

۸-۳ مطمئن شوید که دستگاه ضربه، توانایی انجام آزمون با سرعت مشخص ضربه را داشته و انرژی جذب شده ( $W$ ) بین ۱۰ تا ۸۰ درصد از انرژی ضربه پاندول دستگاه ( $E$ ) می‌باشد. چنانچه بیش از یک پاندول با این شرایط مطابقت داشته باشد، بایستی از پاندول با بیشترین انرژی استفاده نمود.

---

1- Coefficient of variation  
2- Conditioning

۸-۴ انرژی‌های اتلافی حاصل از اصطکاک را تعیین نموده و انرژی جذب شده را مطابق استاندارد بند ۳-۱۰ تصحیح کنید.

۸-۵ پاندول را تا ارتفاع مشخص شده بالا برده و در محل خود ثابت کنید. آزمون را مطابق شکل ۱ و بند ۵-۱-۲ در گیره محکم کنید. در اندازه‌گیری مقاومت ضربه آزمون شکاف‌دار به روش آیزود، شکاف باید رو به محل برخورد پاندول به آزمون باشد.

۸-۶ چکش را رها کنید. انرژی جذب شده توسط آزمون را ثبت و تصحیحات مربوط به اتلاف انرژی بر اثر اصطکاک و غیره را انجام دهید (رجوع شود به بند ۸-۴).

۸-۷ چهار نوع شکست که توسط علائم اختصاری زیرشناسایی می‌شوند ممکن است رخ دهد:

C شکست کامل: شکستی که در آن آزمون به دو تکه یا بیشتر تقسیم می‌شود.

H شکست لولایی: شکستی ناقص که در آن دو قسمت آزمون توسط لایه نازک و ضعیفی به شکل لولا، متصل بهم باقی مانده باشند.

P شکست جزئی: شکستی ناقص که از تعریف شکست لولایی فوق تبعیت نمی‌کند.

N عدم شکست: شکستی وجود ندارد و آزمون فقط خم شده و ممکن است این امر همراه سفید شدن بر اثر تنش باشد.

## ۹ محاسبه و بیان نتایج

### ۹-۱ آزمون‌های بدون شکاف

مقاومت ضربه آزمون‌های بدون شکاف ( $a_{iu}$ ) را بر حسب کیلوژول بر مترمربع با استفاده از رابطه زیر محاسبه کنید:

$$a_{iu} = \frac{E_c}{h.b} \times 10^3$$

که در آن:

$E_c$ : انرژی جذب شده تصحیح شده در شکست آزمون بر حسب ژول

$h$ : ضخامت آزمون بر حسب میلی‌متر

$b$ : پهنای آزمون بر حسب میلی‌متر

می‌باشد.

### ۹-۲ آزمون‌های شکاف‌دار

مقاومت ضربه آزمون‌های شکاف‌دار ( $a_{iN}$ ) بر حسب کیلوژول بر مترمربع برای شکاف‌های نوع الف و ب با رابطه زیر

بیان می‌شود:

$$a_{iN} = \frac{E_C}{h.b_n} \times 10^3$$

که در آن:

$E_C$ : انرژی جذب شده تصحیح شده در شکست آزمون بر حسب ژول

$h$ : ضخامت آزمون بر حسب میلی متر

$b_n$ : پهنای باقیمانده آزمون بعد از شکاف بر حسب میلی متر

می باشد.

### ۳-۹ محاسبات آماری

میانگین عددی<sup>۱</sup> نتایج آزمون را محاسبه کرده و انحراف استاندارد<sup>۲</sup> از مقدار میانگین را بدست آورید. در صورت لزوم از روش کار ارائه شده در استاندارد بند ۳-۷ استفاده کنید. برای انواع مختلف شکست در یک آزمون، باید تعداد آزمون‌های مربوطه گزارش و مقادیر میانگین محاسبه گردد.

### ۴-۸ دقت محاسبات

تمام مقادیر میانگین محاسبه شده را تا دو رقم بعد از اعشار گزارش کنید.

### ۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف - شماره استاندارد ملی ایران که بر اساس آن، آزمون انجام می شود،

ب - روش استفاده شده بر اساس جدول ۱ ،

بعنوان مثال:

آزمایش مقاومت ضربه بروش آیزود ISO 180/A ،

پ - کلیه اطلاعات لازم جهت معرفی ماده تحت آزمون، شامل نوع، منبع تهیه، کد سازنده، گرید<sup>۱</sup> و پیشینه، در صورت وجود،

ت - توضیحی از ماهیت و شکل ماده، مثلاً اینکه آیا این ماده محصول تمام شده یا نیمه تمام است، یا اینکه آزمون آماده یا تهیه شده از صفحات آزمون می باشد. همچنین مشخصات آزمون شامل ابعاد اصلی، شکل، روش ساخت و غیره در صورت دسترسی به این اطلاعات،

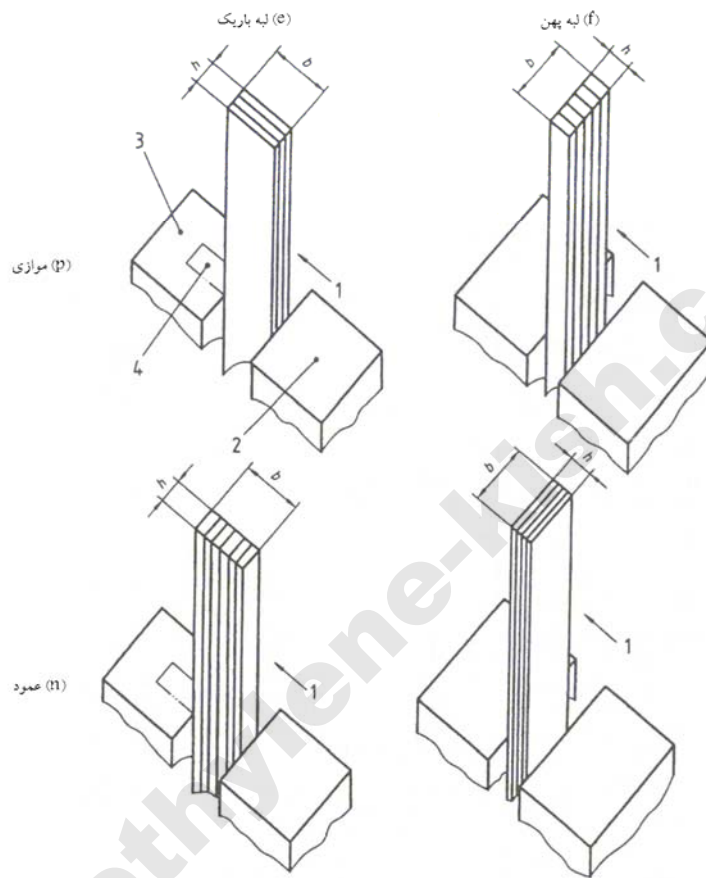
---

1- Arithmetic mean  
2- Standard deviation

1- Grade

- ث - سرعت ضربه،
- ج - انرژی اسمی پاندول،
- چ - فشار گیره در صورت لزوم (مطابق بند ۵-۱-۲)،
- ح - روش تهیه نمونه،
- خ - اگر ماده به شکل یک محصول تمام یا نیمه تمام است، ذکر جهتی که در آن نمونه از محصول اصلی بریده شده است،
- د - تعداد نمونه‌ها،
- ذ - شرایط محیطی استفاده شده برای آماده‌سازی و آزمون، همچنین شرایط آماده‌سازی خاصی که مطابق استاندارد ماده یا محصول مورد نظر انجام شده باشد،
- ر - نوع شکست مشاهده شده،
- ز - ذکر نتایج مربوط به تک‌تک نمونه‌ها به شرح زیر (جدول ۲ را نیز ببینید):
- (۱) نتایج را بر اساس سه نوع شکست اصلی گروه‌بندی کنید:
- C - شکست کامل و شکست لولایی نوع H
- P - شکست جزئی
- N - عدم شکست
- (۲) نوع شکستی را که بیشتر تکرار شده انتخاب و مقدار میانگین مقاومت ضربه در اثر این نوع شکست را با قرار دادن حروف C یا P بعد از آن ثبت نمایید.
- (۳) اگر بیشترین نوع شکست‌ها از نوع N باشد فقط حرف N را ثبت کنید.
- (۴) برای دومین نوع شکست از نظر فراوانی یا تعداد آن در صورتی که فراوانی آن بیش از یک سوم انواع شکست باشد، حروف C، P یا N را در پرانتز اضافه کنید. (در غیر این صورت از یک نشان ستاره‌دار استفاده کنید).
- س - انحراف استاندارد مقادیر میانگین در صورت لزوم،
- ش - تاریخ انجام آزمون.





ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

**ISIRI NUMBER**

۶۹۸۱



**Plastics - Determination of Izod**

**Impact Strength - Test method**

1st. Revision

www.parsethylene.kish.com