



جمهوری اسلامی ایران

فهرست استانداردها و مشخصات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

1993



روش اندازه گیری سختی پلاستیکها بوسیله سختی سنج
(سختی شور)

چاپ دوم

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی فرآورده‌ها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورایی عالی استاندارد اجباری اعلام نماید. وظایف و هدفهای موسسه عبارتست از:

(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی - انجام تحقیقات بمنظور تدوین استاندارد بالا بردن کیفیت کالاهای داخلی، کمک به بهبود روشهای تولید و افزایش کارائی صنایع در جهت خودکفائی کشور - ترویج استانداردهای ملی - نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری - کنترل کیفی کالاهای صادراتی مشمول استاندارد اجباری و جلوگیری از صدور کالاهای نامرغوب به منظور فراهم نمودن امکانات رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین المللی کنترل کیفی کالاهای وارداتی مشمول استاندارد اجباری به منظور حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی راهنمایی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان - مطالعه و تحقیق درباره روشهای تولید، نگهداری، بسته بندی و ترابری کالاهای مختلف - ترویج سیستم متریک و کالیبراسیون وسایل سنجش - آزمایش و تطبیق نمونه کالاها با استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهارنظر مقایسه‌ای و صدور گواهینامه‌های لازم) .

موسسه استاندارد از اعضاء سازمان بین المللی استاندارد می باشد و لذا در اجرای وظایف خود هم از آخرین پیشرفتهای علمی و فنی و صنعتی جهان استفاده می نماید و هم شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور را مورد توجه قرار می دهد. اجرای استانداردهای ملی ایران به نفع تمام مردم و اقتصاد کشور است و باعث افزایش صادرات و فروش داخلی و تأمین ایمنی و بهداشت مصرف کنندگان و صرفه جوئی در وقت و هزینه ها و در نتیجه موجب افزایش درآمد ملی و رفاه عمومی و کاهش قیمتها می شود.

تهیه کننده
کمیسیون استاندارد روش اندازه گیری سختی پلاستیکها بوسیله
سختی سنج (سختی شور)

رئیس

الهی - حسینعلی مهندس شیمی مشاور مؤسسه

دبیر

رهنمائی زنوز - مجید مهندس شیمی کارشناس موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

www.parsethylene-kish.com

فهرست مطالب

استاندارد روش اندازه‌گیری سختی پلاستیکها بوسیله سختی سنج 1 (سختی شور

(

هدف و دامنه کاربرد

اساس روش

وسایل مورد نیاز

آزمونه

تنظیم مقیاس دستگاه

شرایط استاندارد آزمون

دستور کار

گزارش آزمون

www.parsethylene-kh.com

بسمه تعالی

پیشگفتار

استاندارد روش اندازه‌گیری سختی پلاستیکها بوسیله سختی سنج (سختی شور) که بوسیله کمیسیون فنی لاستیک تهیه و تدوین شده در بیست و ششمین جلسه کمیته کلی صنایع شیمیائی مورخ 36/7//13 تصویب گردید . پس از تأیید شورایعالی استاندارد و باستناد ماده یک (قانون مواد الحاقی بقانون تاسیس موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب آذر ماه 1349) بعنوان استاندارد رسمی ایران منتشر میگردد .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی صنایع و علوم استانداردهای ایران در مواقع لزوم و با در فواصل معین مورد تجدید نظر قرار خواهند گرفت و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدید نظر کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد . بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدید نظر آنها استفاده نمود .

در تهیه این استاندارد سعی بر آن بوده است که با توجه به نیازمندیهای خاص ایران حتی المقدور میان روشهای معمول در این کشور و استانداردهای متداول در کشورهای دیگر هماهنگی ایجاد شود . لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود و اجرای آزمایشهای لازم استاندارد حاضر با استفاده از منبع زیر تهیه گردید :

ISO/R 868 196S

استاندارد روش اندازه‌گیری سختی پلاستیکها بوسیله

سختی سنج¹ (سختی شور)²

1 - هدف و دامنه کاربرد

1-1 این استاندارد اندازه‌گیری سختی پلاستیکها را بوسیله دو نوع سختی سنج یعنی سختی سنج نوع D که برای پلاستیکهای نرم و سختی سنج نوع A برای پلاستیکهای سخت (به یادآوری بند 7-2 مراجعه شود) را در بر میگیرد . این

روش اندازه‌گیری سختی اولیه و یا پس از مدت زمان معین را و یا هر دو را ممکن میسازد .

یادآوری - سختی سنج ها و روشهای مشروحه در این استاندارد مربوط به سختی سنجهای شور نوع A و نوع D است .

1-2 این روشها آزمونهای تجربی بالاخص بمنظور کنترل است و هیچگونه رابطه ساده‌ای ما بین سختی اندازه گرفته شده یا این روش و خواص بنیادی ماده مورد آزمون وجود ندارد بمنظور بررسی ویژگیهای مواد نرم‌تر توصیه میشود که از استاندارد شماره 654 و 655 اندازه‌گیری سختی لاستیکهای ولکانیزه شده لاستیکهای طبیعی و مصنوعی استفاده شود .

2 - اساس روش

با این روش مقدار نفوذ نوک فرو رونده دستگاه سختی سنج با ابعاد معین در ماده‌ای

که در شرایط معین قرار دارد اندازه گرفته میشود . مقدار سختی با نفوذ بطور معکوس رابطه داشته و مستقل از مدول الاستیسیته و خواص ویسکو³ الاستیک ماده مورد آزمون شکل و نوک فرورونده دستگاه نیروی بکار برده شده بر نتایج بدست آمده اثر دارد . ولی هیچگونه رابطه ساده ما بین نتایج بدست آمده بوسیله یک سختی سنج با آنچه بوسیله سختی سنج نوع دیگر بدست می‌آید و یا بوسیله دیگری سختی اندازه گرفته میشود وجود ندارد .

3 - وسایل مورد نیاز

3-1 دیورمتر نوع A و نوع D شامل قسمتهای زیر

4-1-1 پایه فشار دهنده با سوراخی $2/5$ تا $3/5$ میلی متر بطوریکه سوراخ حداقل بفاصله 6 میلی متر از لبه‌های پایه در مرکز قرار گرفته است .

3-1-2 نوک فرورونده - نوک فرورونده از میله فولادی سخت شده که قطر آن مابین $1/10$ تا $1/40$ میلی متر بوده و با شکل و ابعاد داده شده در شکل شماره 1 برای سختی سنج نوع A و در شکل شماره 2 برای سختی سنج نوع D ساخته شده است .

3-1-3 صفحه مدرج با عقربه - صفحه مدرج و عقربه برای قرائت مقدار فرورفتگی نوک فرو رونده از میان صفحه فشار دهنده . این وسیله ممکن است بر

حسب واحدهائی که از صفر برای نفوذ کامل $2/5 \pm 0/04$ میلی متر تا 100 برای نفوذ صفر که از قرار دادن یک صفحه شیشه‌ای تخت ما بین صفحه فشار دهنده و نوک فرو رونده بدست می‌آید .

3-1-4 فنر تنظیم مقیاس شده : برای وارد کردن نیروئی به نوک فرو رونده طبق یکی از روابط زیر :

$$\text{الف - نیرو به گرم نیرو} = H_A + 7/66 \times 56$$

H_A قرائت سختی دستگاه دیورمتر نوع A

$$\text{ب - نیرو به گرم نیرو} = H_D + 45/36$$

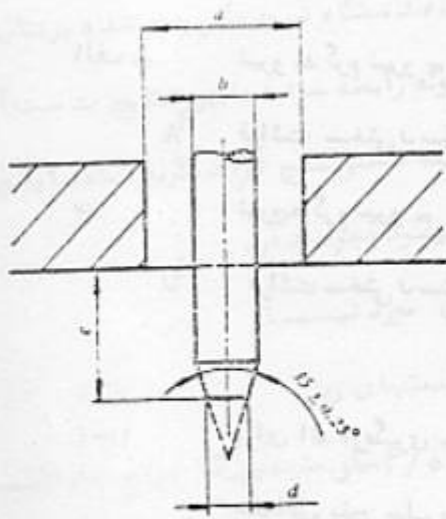
H_D قرائت سختی دستگاه دیورمتر نوع D

4 - آزمون

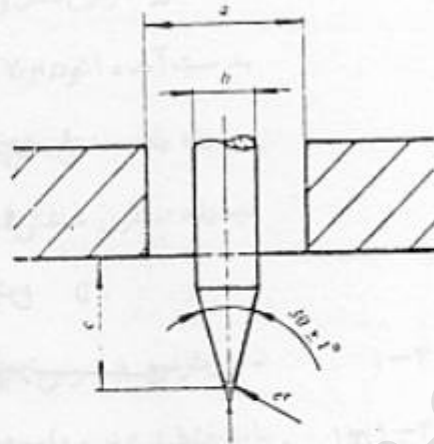
4-1 برای اندازه‌گیری سختی سنج بوسیله سختی سنج شور نوع A آزمون باید حداقل پنج میلی متر و بوسیله سختی سنج شور D آزمون حداقل 3 میلی متر ضخامت داشته باشد . یک آزمون ممکن است از لایه‌های نازک‌تری تشکیل شده باشد ولی اندازه‌گیری سختی چنین آزمونه‌ای ممکن است با آنچه از آزمونه‌های یک پارچه بدست می‌آید یکی نباشد . زیرا ممکن است سطوح لایه‌ها بطور کامل با هم تماس نداشته باشند .

4-2 ابعاد آزمونه - ابعاد آزمونه باید بقدر کافی بوده بطوریکه اندازه‌گیری را بتوان حداقل 12 میلی متر دور از لبه آزمونه انجام داد بطوریکه در عمل مشاهده شده است نتایج بدست آمده از فاصله کمتر از لبه نزدیک بهم نبوده است . سطح آزمونه باید بقدر کافی مسطح بوده بطوریکه پایه فشار دهنده بتواند با آزمونه در ناحیه‌ای که حداقل شعاع آن 6 میلی متر بوده بخوبی تماس داشته باشد .

نتیجه اندازه‌گیری سختی بوسیله دیورمتر روی سطوح گرد و یا ناهموار رضایتبخش نمی‌باشند .

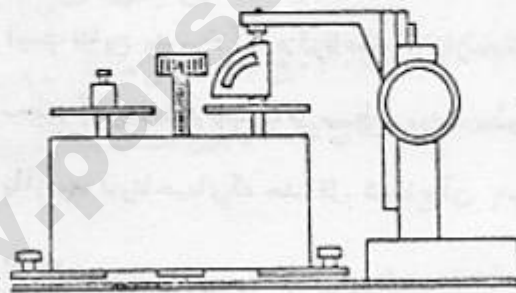


شکل ۱ - نوک فرورونده د یورومتر
نوع A



شکل ۲ - نوک فرورونده د یورومتر
نوع D

a	$3 \pm 0.5 \text{ mm}$
b	$1.25 \pm 0.15 \text{ mm}$
c	$2.5 \pm 0.04 \text{ mm}$
d	$0.79 \pm 0.03 \text{ mm}$
e	$0.1 \pm 0.012 \text{ mm}$



شکل ۳ - دستگاه برای تنظیم مقیاس
فنرد یورومتر

5 - تنظیم مقیاس دستگاه

فنر سختی سنج بوسیله نگاهدارنده سختی سنج که در حال قائم آنرا نگاه میدارد و در نقطه سکون بودن فرو رونده با فاصله گذار⁴ کوچک در مرکز یکی از کفه‌های ترازو بطوریکه در شکل 3 نشان داده میشود تنظیم مقیاس میشود.

بمنظور آنکه از حداقل ما بین پایه فشار دهنده و کفه ترازو جلوگیری شود به یادآوری زیر مراجعه شود .

فاصله گذار دارای دنباله استوانه‌ای کوچک به ارتفاع تقریبی $2/5$ میلی متر و قطر تقریبی $1/25$ میلی متر که سطح بالای استوانه کمی گود شده است تا نوک فرو رونده براحتی در آن جا گیرد .

وزن فاصله گذار با وزنه‌ای که در کفه دیگر قرار دارد متعادل میشود . وزنه هائی برای متعادل کردن نیروی وارده بر فرو رونده برای مقیاس های مختلف (درجات) باید در کفه دیگر اضافه شود نیروی اندازه گرفته شده با نیروی محاسبه شده بوسیله رابطه (a) باید در حدود ± 8 گرم نیرو و برای رابطه b ± 45 گرم نیرو باشد .

یادآوری از دستگاه مخصوص تنظیم مقیاس سختی سنج طرح شده ممکن است استفاده شود .

ترازوها و دستگاههای مورد استفاده برای تنظیم مقیاس باید قادر به اندازه‌گیری بوده و فشار لازم را بر نوک فرورونده در $0/4$ گرم نیرو و برای سختی سنج نوع A و در حدود 2 گرم نیرو برای سختی سنج نوع D وارد کند .

6 - شرایط استاندارد آزمون

6-1 درجه حرارت و رطوبت هوا - آزمونه‌ها باید در یکی از جوهای استاندارد که در پائین داده شده برای آزمون قرار داده شوند مگر آنکه در مشخصات مربوط به جسم در شرایط دیگری ذکر شده باشد .

6-2 در مورد موادیکه رطوبت نسبی بر سختی اثر ندارد دستگاه سختی سنج و آزمونه‌ها باید بمدت حداقل یکساعت در درجه حرارت آزمون قرار گیرد (به یادآوری زیر مراجعه شود).

در مورد موادیکه رطوبت نسبی بر سختی اثر دارد آزمونه‌ها باید در یکی از شرایط زیر :

6-2-1 درجه حرارت 20 ± 2 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی

هوا 65 ± 5 درصد

6-2-2 درجه حرارت 23 ± 2 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد

3-2-6 درجه حرارت 27 ± 2 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد

و یا در شرایط ذکر شده در مشخصات ویژگیهای جسم آزمون گردند .
یادآوری : هنگامی که یک سختی سنج از یک محل که درجه حرارت آن پائین
بوده بمحل دیگری که درجه حرارت بیشتری دارد انتقال داده شود دستگاه باید در
یک دسی کاتور یا در یک ظرفی که کاملاً " محفوظ بوده قرار داده شود باید
مدتی منتظر بود تا درجه حرارت دستگاه بالای نقطه شبنم محل جدید برسد .

7 - دستور کار

7-1 آزمون را روی سطح سخت افقی تراز قرار دهید . دیورمتر برای بست قائم
بطوریکه نوک فرورونده حداقل 12 میلی متر از کنار آزمون فاصله دارد قرار دهید

پایه فشار دهنده را بطوریکه سطح آن موازی با سطح آزمون باشد حتی المقدور
بسرعت بدون آنکه ضربه‌ای وارد آورد بالا برید . (به یادآوری زیر مراجعه نمائید).
درجه مربوطه را که عقربه نشان میدهد پس از 15 ± 1 ثانیه یادداشت کنید .
چنانچه قرائت آنی در ویژگیها ذکر شده باشد درجه را در ظرف یک ثانیه پس از
تماس کامل پایه فشار دهنده با آزمون قرائت نمائید .

یادآوری با استفاده از دیورمتر با پایه یا وزنه‌ای که در مرکز محور فرو رونده قرار
دارد و یا بکار بردن هر دو آنها تا اینکه پایه فشار دهنده بطرف آزمون حرکت کند
دقت تجدید پذیری بهتر در نتایج آزمون بدست می‌آید . توصیه میشود از وزنه یک
کیلوگرمی برای دیورمتر نوع A و وزنه 5 کیلوگرمی برای نوع D استفاده شود .
7-2 پنج اندازه‌گیری سختی در نقاط مختلف روی آزمون بطوریکه فواصل آنها
حداقل 6 میلیمتر دور از هم باشد انجام دهید و میانگین نتایج را تعیین کنید (به
یادآوری زیر مراجعه نمائید).

یادآوری هنگامیکه مقادیر بدست آمده با سختی سنج نوع A بالای 90 باشد
توصیه میشود برای اندازه‌گیری از دیورمتر D استفاده شود .
و هنگامیکه مقادیر بدست آمده با سختی سنج نوع D کمتر از 20 باشد توصیه
میشود از دیورمتر A برای اندازه‌گیری استفاده شود .

8 - گزارش آزمون

در گزارش آزمون اطلاعات زیر باید داده شود .

الف - مشخصات کامل ماده مورد آزمون

ب - شرح آزمون شامل ضخامت در مواردی که آزمون مرکب مورد آزمون قرار میگیرد .

تعداد لایه ها

ت - درجه حرارت آزمون و رطوبت نسبی هنگامیکه رطوبت نسبی بر روی سختی جسم اثر دارد .

ث - نوع دیورمتر

ه - سختی و فاصله زمانی که قرائت درجه صورت میگیرد (به یادآوری زیر مراجعه شود).

و - فاصله زمان ما بین تهیه آزمون و اندازه گیری سختی

ق - تاریخ آزمون

ع - اشاره به این استاندارد

یادآوری : قرائت درجه سختی سنج بصورت زیر ممکن است گزارش شود A/45/15 که A نوع دیورمتر , 45 عدد سختی , 15 فاصله زمانی تماس پایه فشار دهنده با آزمون هنگامی که قرائت صورت میگیرد . بهمین ترتیب D /60/1 نمایانگر سختی 60 بدست آمده بوسیله دیورمتر D در زمان یک ثانیه یا هنگامیکه عقربه درجه ماکزیمم را نشان میدهد .

Durometer -1

Shore -2

Viscoelastic-3

Spacer -4

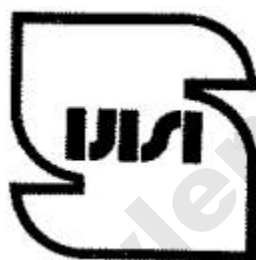


ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

1993



Determination of Indentation Hardness of Plastic by Mean of a
Durometer (Shor Hardness)

Second Edition

www.parschylene-kish.com