



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۳۴۳۷

تجدیدنظر اول

ISIRI

3437

1st.revision

کربن بلک (دوده) – تعیین سختی

تک ساچمه

**Carbon Black – Determination of
individual pellet hardness**

ICS: 83.040.20

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه دام سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2- International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology(Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" کربن بلک (دوده) – تعیین سختی تک ساچمه "
(تجدیدنظر اول)

رئیس

سلطانی ، صدیقه
(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)

دبیر :

اسماعیل پور ، سوسن
(کارشناس شیمی)

اعضاء (اسامی به ترتیب الفباء)

توتونچی ، هومن
(کارشناس مهندسی شیمی)

شرکت لاستیک پارس

رضایی آبادچی ، مجید
(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

زنگانه ، حسن
(کارشناس مهندسی شیمی پالایش)

شرکت کربن سیمرغ

طوسی ، علی
(کارشناس شیمی)

شرکت ایران یاسا تایر و رابر

فتوحی ، فرسا
(کارشناس شیمی)

شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک

ملکی ، حسن
(کارشناس شیمی)

شرکت ایران تایر

نیرومند ، محمد
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

شرکت دوده صنعتی پارس

صفحه

ج
د
و
۱
۱
۱
۱
۲
۲
۳
۳
۴
۵

فهرست مندرجات

آشنایی با سازمان استاندارد	
کمیسیون فنی استاندارد	
پیش گفتار	
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۲
۳ نمونه برداری	۳
۴ اهمیت و کاربرد	۴
۵ اصول آزمون	۵
۶ وسایل	۶
۷ کالیبراسیون	۷
۸ روش انجام آزمون	۸
۹ گزارش آزمون	۹
پیوست الف (اطلاعاتی) دقت و اریبی روش آزمون	

پیش گفتار

استاندارد « کربن بلک (دوده) - تعیین سختی تک ساچمه » نخستین بار در سال ۱۳۷۲ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تأیید کمیسیون مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در ششصد و هفتاد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۸/۱۲/۱۶ تصویب شد. 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 می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۳۷ : سال ۱۳۷۳، روش تعیین استحکام خرد شدن تک ساچمه کربن سیاه مورد مصرف در صنعت لاستیک، می‌شود.

منبعی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ASTM D 3313 : 2005 , Standard Test Method for Carbon Black – Individual Pellet Hardness

کربن بلک (دوده) – تعیین سختی تک ساچمه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارایه روش اندازه گیری سختی تک ساچمه های کربن بلک است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۵ : سال ۱۳۸۲، الک های آزمون، تور فلزی، صفحه فلزی مشبک و ورق الکتروفرمی – اندازه اسمی چشمه ها

- 2-2 ASTM D 1511 : 2000 (2006) , Standard Test Method for Carbon Black – Pellet Size Distribution
- 2-3 ASTM D 1799 : 2003 (2008), Practice for Carbon Black – Sampling Packaged Shipments
- 2-4 ASTM D 1900 : 2006, Practice for Carbon Black – Sampling Bulk Shipments
- 2-5 ASTM D 4483 : 2005, Practice for Evaluating Precision of Test Method Standards in the Rubber and Carbon Black Industries
- 2-6 ASTM D 5230 : 2009, Standard Test Method for Carbon Black – Automated Individual Pellet Hardness

۳ نمونه برداری

نمونه برداری از کربن بلک باید طبق استاندارد (2008) ASTM D 1799 : 2003 یا ASTM D 1900 : 2006 انجام شود.

۴ اهمیت و کاربرد

سختی ساچمه های کربن بلک به برخی مشخصه های آن از جمله استحکام و سایش مرتبط است. سختی ساچمه ها، همچنین می تواند بر میزان پراکندگی کربن بلک در برخی آمیزه ها تأثیر بگذارد. مقدار سختی قابل قبول می تواند با توافق تولید کننده و مصرف کننده، تعیین شود.

یادآوری- در این استاندارد تشخیص نقطه ای که ساچمه شکسته می شود با نظر اپراتور است که می تواند عاملی برای بروز اختلاف در نتایج محسوب شود. به همین دلیل استفاده از روش ارایه شده در استاندارد ASTM D 5230 : 2003 ارجحیت دارد.

۵ اصول آزمون

نمونه کربن بلک از دو الک عبور داده می شود تا بخشی از آن که ذرات تقریباً یکسانی دارند، جدا شود. کروی ترین ساچمه های این بخش از نمونه، انتخاب شده و به وسیله ابزاری به آن نیرو وارد می شود. سختی ساچمه، معادل حداکثر نیروی لازم برای خرد کردن آن است.

۶ وسایل

۱-۶ دستگاه آزمون سختی ساچمه، با قابلیت اندازه گیری سختی تک ساچمه برحسب سانتی نیوتن، دارای مشخصات زیر :

۱-۱-۶ قابلیت اعمال نیرو با شدت ثابت

۲-۱-۶ قابلیت اعمال نیرو به نحوی که قبل از شروع آزمون، سطح اعمال کننده نیرو، هیچ نیرویی روی ساچمه وارد نکند.

۳-۱-۶ مجهز بودن به وسیله اندازه گیری نیروی اعمال شده، با صحت قابل قبول

۴-۱-۶ قابلیت کنترل صفحه زیرین و نیروی اعمال شده به نحوی که به جابه جا شدن یا غلتیدن ساچمه قبل از خرد شدن، منجر شود.

یادآوری - به جای دستگاه آزمون سختی، می توان از یک نیروسنج پیچشی^۱ دو کفه ای با درجه بندی صفر تا ۱۰۰ و دارای صفحه شفاف که بتواند دقیقاً بالای ساچمه حرکت کند، استفاده کرد.

۲-۶ تکان دهنده مکانیکی الک، طبق استاندارد (2006) ASTM D 1511 : 2000

۳-۶ الک ها همراه با سینی زیر الک و درپوش، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۵ : سال ۱۳۸۲ دارای منافذی با قطر $1700\mu\text{m}$ و $1400\mu\text{m}$

۴-۶ ظرف کم عمق تخت، با قطر تقریبی ۳۰۵ mm

۵-۶ انبرک، دارای نوک اسفنجی

یادآوری - یک نوع فوم یورتانی با چگالی کم برای نوک اسفنجی انبرک مناسب است.

1- Torsion balance

۷ کالیبراسیون

دستگاهی که برای این آزمون استفاده می شود، باید به وسیله وزنه های مرده^۱ یا ابزار اندازه گیری نیرو کالیبره شود تا صحت دستگاه را در گستره انجام آزمون تصدیق کند.

۸ روش انجام آزمون

هشدار – در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن برعهده کاربر این استاندارد است.

۸-۱ الک های $1400\mu\text{m}$ و $1700\mu\text{m}$ را به ترتیب از پایین به بالا روی هم و مجموعه را روی سینی الک قرار دهید.

یادآوری- می توان از چند سری الک برای آزمون چند نمونه، به طور هم زمان، استفاده کرد.

۸-۲ مقداری از نمونه کربن بلک (حدود 100g) را روی الک بالایی ریخته و درپوش الک را بگذارید. مجموعه را روی تکان دهنده (بند ۶-۲) قرار داده و آن را روشن کنید، بگذارید 60S - 70S کار کند. در این مدت، چکش تکان دهنده نیز باید کار کند.

۸-۳ 2g از گلوله های باقیمانده روی الک $1400\mu\text{m}$ را در یک طرف ظرف کم عمق (بند ۶-۴) ریخته، و آن را کمی کج کنید تا کروی ترین گلوله ها، به سمت دیگر ظرف بروند. 20 یا 50 عدد از کروی ترین گلوله ها را انتخاب کنید. برای جابه جا کردن گلوله ها، از انبرک (بند ۶-۵) استفاده کنید.

یادآوری- برای کاربردهای متداول 20 ساچمه و در موارد اختلاف، با توافق عرضه کننده و مشتری تعداد 50 ساچمه، انتخاب شود.

۸-۴ به وسیله انبرک (بند ۶-۵) گلوله مورد آزمون را روی سطح زیرین دستگاه آزمون سختی (بند ۶-۱) طوری قرار دهید که به مرکز منطقه اعمال نیرو نزدیک باشد.

۸-۵ وسیله اندازه گیری را در تماس با گلوله، قرار دهید، ولی هیچ نیرویی اعمال نکنید. این مرحله، مهم ترین مرحله در آزمون گلوله های نرم است که آمادگی شکسته شدن سریع، در تماس اولیه را دارند.

۸-۶ نیروی ثابت، حدود 5cN/s وارد کنید تا گلوله بشکند. عدد نشانگر را به نزدیکترین عدد صحیح گرد کنید.

۸-۷ بندهای ۴-۸ تا ۶-۸ را برای همه گلوله های انتخاب شده انجام دهید.

۹ گزارش آزمون

1- Dead weight

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد :

- ۱-۹ مشخصات کامل نمونه
- ۲-۹ ارجاع به شماره این استاندارد ملی
- ۳-۹ مقدار میانگین آزمون ۲۰ ساچمه، به cN (گرد شده به نزدیکترین عدد صحیح)
- ۴-۹ مقدار حداکثر حاصل از آزمون ۲۰ ساچمه، به cN (گرد شده به نزدیکترین عدد صحیح)
- ۵-۹ تعداد ساچمه های آزمون شده
- ۶-۹ هر موردی که با توافق خریدار و فروشنده انجام شده باشد
- ۷-۹ تاریخ انجام آزمون

پیوست الف (اطلاعاتی) دقت و اریبی^۱ روش آزمون

الف-۱ این دقت براساس استاندارد ASTM D 4483 : 2005 تهیه شده است.

الف-۲ نتایج دقت و اریبی ارائه شده در این استاندارد، تخمینی از دقت برای روش آزمون با استفاده از موادی است که در برنامه خاص بین آزمایشگاهی استفاده شده، و در زیر توضیح داده می شود. برای این که پارامترهای دقت برای پذیرش یا عدم پذیرش آزمون دسته ای از مواد، به کار گرفته شوند، باید قابل استفاده بودن آنها برای آن مواد و روش های آزمون توافق شده، اثبات شده باشد. مقادیر مناسب را می توان از جدول الف-۱ به دست آورد.

الف-۳ در سال ۱۹۹۰ یک برنامه بین آزمایشگاهی نوع ۱ اجرا شده است. تکرارپذیری و تجدیدپذیری، معرف شرایط آزمون کوتاه مدت (روزانه) هستند. ۷ آزمایشگاه سه نمونه کربن بلک (F,E,D) را دوبار در دو روز مختلف آزمون کرده اند. نتیجه آزمون مقداری است که از میانگین ۲۰ ساچمه به دست آمده است. مقادیر اختلاف قابل قبول اندازه گیری نشده است.

الف-۴ نتایج محاسبات دقت برای این آزمون در جداول الف-۱ ارائه شده است. مواد به ترتیب صعودی «سطح میانگین» مرتب شده اند.

جدول الف-۱- پارامترهای دقت (دقت نوع ۱)

(R)	S _R	(r)	S _r	سطح میانگین cN	مواد
۸۱/۸	۶/۲۰	۳۴/۸	۲/۶۴	۲۱/۴	D
۷۴/۱	۱۰/۲	۲۴/۶	۳/۴۱	۳۹/۰	E
۶۶/۱	۹/۲۶	۲۳/۲	۳/۲۵	۳۹/۶	F
۷۴/۰	۸/۷۳	۲۶/۴	۳/۱۲	۳۳/۴	مقادیر ادغام شده یا میانگین

الف-۵ تکرارپذیری

تکرارپذیری نسبی ادغام شده (r) این روش ۲۶/۴٪ است. دو نتیجه آزمون منفرد که بیش از ۲۶/۴٪ اختلاف داشته باشند باید مشکوک در نظر گرفته شده و در مورد آنها اقدام مناسب به عمل آورد.

یادآوری - اقدام مناسب می تواند بازرسی روش اجرای آزمون یا وسایل، یا اعلام وجود یک اختلاف فاحش در نمونه ها و ... باشد، که منجر به آن دو نتیجه شده است.

الف-۶ تجدیدپذیری

تجدیدپذیری نسبی ادغام شده (R) این روش ۷۴/۰٪ است. اگر دو نتیجه آزمون منفرد، که در دو آزمایشگاه مختلف به دست می آید، بیش از ۷۴/۰٪ با هم اختلاف داشته باشند، باید مشکوک در نظر گرفته شده و در مورد آنها اقدامات فنی / اقتصادی یا بازرسی مناسب به عمل آورد.

الف-۷ اریبی

در واژه نامه، اریبی عبارت از اختلاف بین یک مقدار میانگین حاصل از آزمون و مقدار مرجع (صحیح) است. مقادیر مرجع برای این روش وجود ندارد، زیرا مقدار یا سطح مشخصه مورد آزمون، منحصرأً توسط روش آزمون تعریف شده است. بنابراین اریبی نمی تواند تعیین شود.