



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۸۲۷

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

17827

1st. Edition

2014

پلاستیک‌ها - پلاستیک‌های بازیافتی -  
پلی‌استایرن - ویژگی‌ها

**Plastics- Recycled Plastics- Polystyrene  
(PS) - Specifications**

ICS: 13.030.50; 83.080.20

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران 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 غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد 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 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. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبره کردن (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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، کالیبره کردن (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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
« پلاستیک‌ها - پلاستیک‌های بازیافتی - پلی‌استایرن - ویژگی‌ها »

**رئیس:**

اصحابی، لادن  
(دکترای مهندسی پلیمر)

رئیس هیات مدیره گروه تحقیقاتی صنعتی مترا  
(موسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر - مترا)

**دبیر:**

بزرگی، علی  
(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)

مدیرعامل گروه تحقیقاتی صنعتی مترا (موسسه  
تحقیقاتی رنگ امیرکبیر - مترا)

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، زاهد  
(دکترای مهندسی پلیمر)

استادیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر

بهبودی، ریحانه  
(کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری)

کارشناس پژوهش سازمان مدیریت پسماند شهرداری  
تهران

تقی‌پور، ماندانا  
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

سرارزیاب پژوهشکده سیستم‌های کیفیت و بازرسی  
پژوهشگاه استاندارد

ربانی، علی  
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

رئیس هیات مدیره شرکت مهندسی مشاور  
هم اندیشان

شهرستانی، مرتضی  
(کارشناس ارشد شیمی)

مسئول آزمایشگاه بسته بندی آزمایشگاه کنترل غذا و  
دارو - وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی

صبرآموز، محمد  
(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)

کارشناس فنی گروه تحقیقاتی صنعتی مترا (موسسه  
تحقیقاتی رنگ امیرکبیر - مترا)

عزیزی، حامد  
(دکترای مهندسی پلیمر)

مدیر ارتباط با صنعت پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی  
ایران

کریمی، علیرضا  
(کارشناس مهندسی شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان تهران

گرامی، میترا  
(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)

کارشناس استاندارد - گروه تحقیقاتی صنعتی مترا  
(موسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر- مترا)

مرادی کیا، سعید  
(کارشناس ارشد بازیافت چوب و کاغذ)

مسوول واحد پژوهش سازمان مدیریت پسماند  
شهرداری تهران

مقتدر، مهناز  
(کارشناس ارشد مدیریت محیط زیست)

معاون استانداردسازی و آموزش اداره کل استاندارد  
استان تهران

میری، سیده عظمت  
(کارشناس ارشد مهندسی پزشکی - بیومتریال)

کارشناس اداره کل استاندارد استان مازندران



## پیش گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها - پلاستیک‌های بازیافتی - پلی‌استایرن - ویژگی‌ها" که پیش‌نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط موسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر (مترا) تهیه و تدوین شده و در بیست و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۱۳۹۳/۲/۲۰ مورد تصویب قرار گرفته است، 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. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

DIN EN 15342:2007, Plastics – Recycled plastics – Characterization of polystyrene (PS) recyclates

MAHCO

بازیافت پسماند پلاستیک‌ها یکی از روش‌های بازیابی مواد است که برای حفظ منابع (مواد خام نو، آب و انرژی) استفاده می‌شود، در عین حال انتشار مواد مضر به هوا، آب و خاک، و نیز هر نوع اثر شدید بر سلامتی موجودات زنده را کمینه می‌کند. آثار محیطی بازیافت باید در کل چرخه عمر سامانه بازیافت (از زمان تولید پسماند تا دفع باقی‌مانده نهایی آن) ارزیابی شود. برای اطمینان از این که بازیافت بهترین گزینه زیست-محیطی برای عمل‌آوری پسماندهای در دسترس است، باید پیش‌شرط‌هایی در نظر گرفته شود:

– طرح بازیافت در نظر گرفته‌شده باید آثار زیست‌محیطی کمتری نسبت به سایر گزینه‌های بازیابی ایجاد کند.

– بازار فروش موجود یا بالقوه باید مشخص کند که فرایند بازیافت صنعتی ادامه‌دار خواهد بود.

– طرح‌های جمع‌آوری و دسته‌بندی باید به نحو مناسبی طراحی شوند تا اجزای پسماند پلاستیک‌های قابل بازیافتی را تحویل دهند که به طور منطقی با فناوری‌های معمول بازیافت موجود و نیازمندی‌های (تغییرات) بازار فروش مشخص، ترجیحاً با حداقل هزینه وارد بر جامعه، منطبق باشند.

اغلب ردیابی هر تک‌محصول پس از استفاده نهایی و کنترل استفاده صحیح از آن در طول عمر، غیرممکن است. در نتیجه محصولات برای یک دوره زمانی تحت کنترل صنعتی نیستند. این احتمال وجود دارد که طی این دوره آلودگی با سایر مواد رخ دهد که می‌تواند بر مناسب بودن محصول در بازیافت برای کاربرد مورد نظر اثر بگذارد.





## پلاستیک‌ها - پلاستیک‌های بازیافتی - پلی‌استایرن - ویژگی‌ها

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصه‌های محصولات بازیافت پلی‌استایرن برای تحویل به خریدار است. در این استاندارد، مهم‌ترین مشخصه‌ها و روش‌های آزمون مربوط برای ارزیابی یک دسته<sup>۱</sup> (از محصولات بازیافت) پلی‌استایرن بازیافت‌شده که برای تولید محصولات نیمه‌نهایی یا نهایی در نظر گرفته شده‌اند، ارائه می‌شود.

این استاندارد در توافق روی مشخصات پلی‌استایرن بازیافتی، برای کاربردهای عمومی و خاص، کاربرد دارد. این استاندارد برای تعیین مشخصات پسماندهای پلاستیکی کاربرد ندارد و برای این منظور، استاندارد ملی شماره ۱۷۸۲۹ استفاده می‌شود.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شوند. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۷: سال ۱۳۹۰، پلاستیک‌ها - تعیین خواص خمشی
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۴۶: سال ۱۳۷۸، نمادها و علائم اختصاری پلاستیک‌ها
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱: سال ۱۳۸۲، پلاستیک‌ها - تعیین خواص کششی - روش آزمون
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۲۷۷: سال ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها - تعیین مقاومت ضربه‌ای به روش چارپی - روش آزمون بخش اول - آزمون ضربه با دستگاه تجهیز نشده
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها - روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیراسفنجی - قسمت اول - روش غوطه‌وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۲۷۷: سال ۱۳۸۸، پلاستیک‌ها - تعیین مقاومت به روش چارپی - روش آزمون - قسمت ۲ - آزمون ضربه با دستگاه تجهیز شده
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰: سال ۱۳۸۲، پلاستیک‌ها - تعیین جریان جرمی مذاب و نرخ جریان حجمی مذاب گرم‌انرم‌ها - روش آزمون

۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۱: سال ۱۳۸۱، پلاستیک‌ها- تعیین مقاومت ضربه به روش ایزود- روش آزمون

۲-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۲: سال ۱۳۸۸، پلاستیک‌ها - مواد گرمانرم- تعیین دمای نرمی وایکات (vst) - روش آزمون

۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۲۳۷: سال ۱۳۹۰، پلاستیک‌ها - اندازه‌گیری خاکستر- قسمت اول- روش‌های عمومی

۲-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۸۲۹: سال ۱۳۹۳، پلاستیک‌ها - پلاستیک‌های بازیافتی- مشخصات پسماندهای پلاستیکی

۲-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۸۳۰: سال ۱۳۹۳، پلاستیک‌ها - پلاستیک‌های بازیافتی- قابلیت ردیابی و ارزیابی انطباق و درصد مواد بازیافتی در محصول

2-13 EN12099,Plastics piping systems – Polyethylene piping materials and components – Determination of volatile content

2-14 EN ISO 472:2001, Plastics – Vocabulary (ISO 472:1999)

2-15 CEN/TR 15353:2007, Plastics – Recycled plastics – Guidelines for development of standards for recycled plastics

### ۳ اصطلاحات، تعاریف و اختصارات

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای EN ISO 472:2001 و CEN/TR15353:2007 و علائم اختصاری تعیین شده در استاندارد ملی شماره ۴۹۴۶ اصطلاح و تعریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

دسته

مقدار مشخصی از محصول بازیافت‌شده با مشخصه‌های همگن و منحصر به فرد است.

### ۴ تعیین مشخصات محصولات پلی‌استایرن بازیافت‌شده

در جدول‌های ۱ و ۲ مشخصه‌های الزامی و اختیاری محصولات بازیافت پلی‌استایرن، که باید برای هر دسته از محصول بازیافت معین شوند، آمده است. این مشخصه‌ها به دو نوع تقسیم می‌شوند:

- مشخصه‌های الزامی، برای تعیین مشخصه‌های عمومی محصولات بازیافت پلی‌استایرن و برای کلیه محصولات بازیافت، لازم است.

- مشخصه‌های اختیاری، برای تعریف محصولات بازیافت پلی‌استایرن با توجه به ویژگی‌ها و کاربردهای مورد نظر خریدار است.



**یادآوری** - پسماندهای پلاستیکها از جنس پلی استایرن یا حاوی پلی استایرن، که برای بازیافت استفاده می شوند، ممکن است دارای انواع مختلفی از پلیمرهای استایرنی باشند، به عنوان مثال پلی استایرن با کاربرد عمومی<sup>۱</sup> عادی یا انبساطی<sup>۲</sup> و پلی استایرن مقاوم در برابر ضربه<sup>۳</sup> که معمولاً شامل ذرات لاستیک است. ممکن است، کوپلیمرهایی حاوی  $\alpha$ -متیل استایرن، بوتادی ان، ایزوپرن، آکریلونیتریل و غیره و حتی سایر پلیمرهای غیراستایرنی وجود داشته باشند. خواص و عملکرد محصولات بازیافت مشتق شده از این گونه پسماندها به درصد نسبی آن پلیمرها، بستگی دارد. بعضی از این کوپلیمرها (به عنوان مثال متاکریلات بوتادی ان استایرن<sup>۴</sup> و استایرن آکریلونیتریل<sup>۵</sup>) که با پلی استایرن سازگاری کمتری دارند، می توانند آثار نامطلوبی بر خواص مواد بازیافتی داشته باشند. همچنین پلی استایرن می تواند به صورت آلیاژ با دیگر پلیمرها وارد چرخه بازیافت شود.

این مشخصه ها باید با استفاده از روش های آزمون آمده در جدول های ۱ و ۲، ارزیابی کرد. در صورت امکان فروشنده باید اطلاعات مربوط به کاربرد اولیه مواد را، پیش از بازیافت ارائه کند.

در صورت درخواست خریدار، فروشنده باید گواهی تجزیه را ارائه کند که نتایج آزمون را برای هر دسته از محصول بازیافت نشان می دهد.

مقدار مطلوب و روش اندازه گیری پلی استایرن در مواد بازیافت شده با توافق طرفین معین می شود. در صورت درخواست خریدار، فروشنده باید اطلاعات ضروری را درباره ترکیب مواد، به منظور اطمینان از محصولات بازیافت را ارائه دهد.

## ۵ تضمین کیفیت

برای اطمینان خریدار محصولات بازیافت شده از کیفیت محصول، فروشنده باید سوابق کنترل کیفیت انجام شده، شامل پسماند ورودی، فرایندها و محصول نهایی را نگهداری کند.

**یادآوری** - وجود سامانه مدیریت کیفیت، برای تضمین ثبات کیفیت محصولات بازیافت شده می تواند مناسب باشد.

مقدار عددی ویژگی ها و انحراف از معیار آن ها یا محدوده این مقادیر در یک دسته و بین دسته های متفاوت مواد، باید بین خریدار و فروشنده مواد مورد توافق قرار گیرد.

در صورت درخواست خریدار، اطلاعات مربوط به مواد یکبار بازیافت شده در پسماند پلاستیکی یا تاریخچه آن (در صورت در دسترس بودن) باید به طور مدون ارائه شود. در حالتی که مواد بازیافتی محصول بازیافت شده از راه فرایند ذوب (دانه سازی) تولید شوند، فروشنده می تواند اندازه سوراخ های توری صافی اکسترودر به کار رفته در فرایند را اظهار کند. بدین ترتیب، اندازه بزرگ ترین ذرات ناخواسته ذوب نشده در مواد بازیافت شده مشخص می شود.

**یادآوری** - فرایند بازیافت درست در استاندارد ملی شماره ۱۷۸۳۰ توصیف شده و جزئیات مربوط به قابلیت ردیابی و ارزیابی مقدار ماده بازیافتی ارائه شده است.

- 1 - General purpose polystyrene, GPPS
- 2 - Expanded polystyrene, EPS
- 3 - High impact polystyrene, HIPS
- 4 - MBS
- 5 - SAN

جدول ۱ - مشخصه‌های الزامی محصولات پلی استایرن بازیافت شده

مشخصه	روش آزمون	پلی استایرن معمولی	پلی استایرن مقاوم به ضربه	ملاحظات
رنگ	بررسی ظاهری	×	×	
استحکام ضربه‌ای ( کیلو ژول بر متر مربع )	استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۲۷۷ و یا استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۲۷۷		×	
شاخص جریان مذاب ( گرم بر ۱۰ دقیقه )	استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰	×	×	
اندازه ذرات ( میلی متر )	-----	×	×	از روشی متناسب با نوع ذرات و محدوده اندازه آن‌ها استفاده شود
شکل	بررسی ظاهری	×	×	به عنوان مثال: خرد شده، ریزپودر (میکرونیزه)، دانه، پرک
دمای نرم‌شدگی ویکات (درجه سلسیوس)	استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۲	×	×	
مقدار خاکستر (درصد)	استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۲۳۷	×	×	
×: مشخصه‌هایی که اندازه‌گیری آن‌ها لازم است.				
بادآوری - امکان انجام آزمون‌های دیگر طبق توافق خریدار و فروشنده، وجود دارد که نتایج گزارش می‌شود.				

جدول ۲ - مشخصات اختیاری محصولات پلی استایرن بازیافت شده

مشخصه	روش آزمون	پلی استایرن معمولی	پلی استایرن مقاوم به ضربه	ملاحظات
چگالی توده‌ای <sup>۱</sup> (گرم بر سانتی متر مکعب)	پیوست الف را ملاحظه کنید	0	0	
چگالی (گرم بر سانتی متر مکعب)	استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۰-۱	0	0	
اندازه ذرات ذوب نشده (میکرومتر)	اندازه ذرات	0	0	برای نمونه‌هایی که از فرایند اکستروژن گذشته‌اند
مدول خمشی (مگاپاسکال)	استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۷	0	0	
کاربرد اولیه	اظهار فروشنده	0	0	
وجود افزودنی	اظهار فروشنده	0	0	به‌عنوان مثال: تاخیر اندازه‌های شعله، پرکننده و تقویت‌کننده‌ها، پایدارکننده‌های حرارتی و نوری
رطوبت (درصد)	استاندارد EN 12099	0	0	اگرچه دامنه کاربرد استاندارد EN12099 محدود است، ولی این استاندارد به‌عنوان استاندارد مرتبط در نظر گرفته شده‌است.
تنش کششی در نقطه تسلیم (مگاپاسکال)	استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱	0	0	
کرنش کششی در پارگی (درصد)	استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱	0	0	
مواد فرار (درصد)	کاهش وزن در ۲۰۰ درجه سیلسیوس	0	0	

0: مشخصه‌هایی که اندازه‌گیری آن‌ها اختیاری است.

یادآوری - امکان انجام سایر آزمون‌ها طبق توافق خریدار و فروشنده وجود دارد که نتایج گزارش می‌شود.

1-Bulk density

**پیوست الف**  
**(الزامی)**  
**روش آزمون تعیین چگالی توده‌ای**

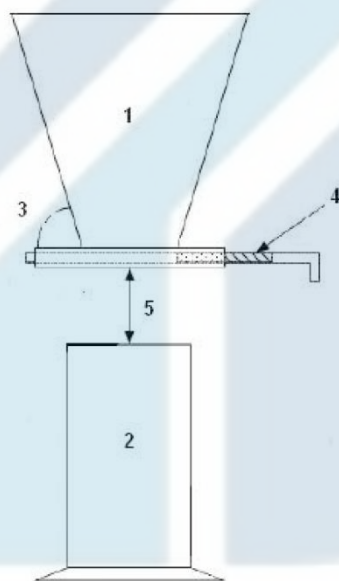
**الف-۱ هدف و دامنه کاربرد**

هدف از این روش آزمون، تعیین روشی برای اندازه‌گیری چگالی توده‌ای، یا به عبارتی جرم واحد حجم موادی به شکل پودر یا دانه است که می‌توانند از داخل قیفی با طراحی خاص عبور کرده و حجم مشخصی را پر کنند.

استفاده از این روش برای مواد نسبتاً درشت، ممکن است نتایج متغیری به دست دهد که ناشی از خطای به وجود آمده به هنگام عبور تیغه تسطیح از بالای استوانه مواد است.

در شرایطی که چگالی توده‌ای با چگالی در حالت قالب‌گیری شده یکسان نباشد، دانستن چگالی توده‌ای کاربرد محدودی در برآورد میزان کرک‌دار بودن نمونه دارد.

این آزمون اطلاعات نسبتاً خوبی از پایداری اختلاط، وجود رطوبت در مواد و ثبات محتویات دسته‌های مختلف را ارائه می‌دهد.



راهنما:

- ۱- حجم تقریبی ۲۵۰۰ سانتی‌متر مکعب و قطر سوراخ در پایین قیف  $(۵۵ \pm ۰,۲۵)$  میلی‌متر؛
- ۲- ارتفاع داخلی  $(۲۰۰ \pm ۰,۲)$  میلی‌متر، قطر داخلی  $(۱۱۳ \pm ۰,۲)$  میلی‌متر و حجم ۲۰۰۰ سانتی‌متر مکعب؛
- ۳- زاویه تقریبی ۶۵ درجه؛
- ۴- قطر سوراخ حدود ۶۰ میلی‌متر؛
- ۵- فاصله  $(۱۰۰ \pm ۰,۵)$  میلی‌متر.

شکل ۱- نمونه دستگاه آزمون

الف-۲ مواد  
مواد پودری یا دانه‌ای

### الف-۳ وسایل

الف-۳-۱ ترازو، با دقت ۰٫۱ گرم

الف-۳-۲ استوانه اندازه‌گیری فلزی، با سطح داخلی صاف و پرداخت شده، با ظرفیت ۲۰۰۰ سانتی‌متر مکعب (ارتفاع داخلی ۲۰۰ میلی‌متر و قطر داخلی ۱۱۳ میلی‌متر)

الف-۳-۳ قیف، با شکل و ابعاد نشان داده‌شده در شکل الف-۱، با حجم ۲۵۰۰ سانتی‌متر مکعب، قطر داخلی در پایین قیف ۵۵ میلی‌متر، مجهز به دریچه فلزی و قطر سوراخ روی دریچه ۶۰ میلی‌متر

### الف-۴ آماده سازی نمونه آزمون

نمونه را پیش از آزمون به خوبی مخلوط کنید.

### الف-۵ روش آزمون

الف-۵-۱ قیف را به‌طور عمودی بالای استوانه اندازه‌گیری و روی پایه نصب کنید، به‌طوری‌که فاصله سوراخ پایینی قیف با سطح استوانه ۱۰۰ میلی‌متر و محور آن با محور استوانه هم راستا باشد.

پیش از انجام آزمون مواد را به خوبی مخلوط کنید. سوراخ پایینی قیف را با دریچه فلزی ببندید، مقدار (۲۴۰۰-۲۲۰۰) سانتی‌متر مکعب از مواد را داخل قیف بریزید.

الف-۵-۲ دریچه را به سرعت بکشید تا سوراخ باز شده و مواد داخل استوانه بریزد. زمانی‌که استوانه پر شد، تیغه تسطیح را روی سطح بالایی آن بکشید تا هر گونه مواد اضافی، بیرون ریزد. محتویات را با استفاده از ترازوی بند الف-۳-۱ وزن کنید.

الف-۵-۳ بندهای الف-۵-۱ و الف-۵-۲ را تکرار کنید. حداقل دوبار اندازه‌گیری کرده و دو مقدار برای وزن مواد ثبت کنید.

### الف-۶ بیان نتایج

چگالی توده‌ای مواد تحت آزمون با روابط زیر و با واحد گرم بر سانتی‌متر مکعب بیان می‌شود.

$$\frac{m}{V}$$

(الف-۱)

که در آن

m جرم محتویات استوانه اندازه‌گیری بر حسب گرم

V حجم استوانه اندازه‌گیری بر حسب سانتی‌متر مکعب

### الف-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف-ارجاع به این استاندارد ملی ایران

- ب- هرگونه جزئیات ضروری برای تعیین کامل مواد تحت آزمون  
پ- تک تک نتایج معین شده طبق بند الف-۵ و میانگین حسابی این نتایج؛  
ت- جزئیات هرگونه انحراف از روش آزمون و نیز اتفاقاتی که روی نتایج آزمون اثرگذارند؛  
ث- تاریخ انجام آزمون

