



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۵۹۵۲-۲

چاپ اول

۱۳۹۸

INSO  
15952-2  
1st Edition  
2019

دیرگدازها - فرآورده‌های شکل‌دار متراکم  
آلومینوسیلیکاتی - ویژگی‌ها - قسمت ۲:  
آلومینا سیلیسی

Refractories - Aluminosilicate dense  
shaped refractory products - Specifications  
- Part 2: Alumina silica

ICS: 81.080

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.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.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.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.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 پیشنهادها 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 استاندارد 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 صدور گواهی 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

«دیرگدازها- فرآورده‌های شکل‌دار متراکم آلومینوسیلیکاتی- ویژگی‌ها- قسمت ۲: آلومینا

سیلیسی»

### رئیس:

باوند وندچالی، محمد

(دکتری مهندسی مواد- سرامیک)

### سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم تحقیقات تهران

### دبیر:

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حسین زاویه، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

انجمن صنفی کارفرمایی صنعت مواد نسوز کشور

خداوندی، ناهید

(کارشناسی شیمی محض)

شرکت کاوه فلوت

سامانیان، حمید

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

صالحی، حکیمه

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

شرکت تهیه و تولید نسوز کشور

صداقت آهنگری، علی

(دکتری مهندسی مواد- سرامیک)

پژوهشگاه مواد و انرژی

فتحی، محمد

(کارشناسی مهندسی صنایع)

شرکت صنایع و معادن احیای سپاهان

فهمیم گیلانی، کاوه

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

موسسه تحقیقاتی پر طاووس

قادر، مجتبی

(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

شرکت فرآورده‌های نسوز صنعت پاسارگاد

**سمت و/یا محل اشتغال:**

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

|                                      |                                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| شرکت نسوز آذر                        | قاسمی کهریزسنگی، سلمان<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- سرامیک) |
| پژوهشگاه استاندارد                   | قمری، هما<br>(کارشناسی ارشد شیمی)                             |
| دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران شمال | کارگر راضی، مریم<br>(فوق دکتری مواد معدنی- گرایش شیشه)        |
| سازمان ملی استاندارد ایران           | مجتبوی، سید علیرضا<br>(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)          |
| شرکت فرآورده‌های نسوز ایران          | محمدی، یگانه<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- سرامیک)           |
| شرکت چینی زرین ایران                 | مهرپرور، محسن<br>(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)               |
| شرکت سیمان آبیک                      | محمودی، سعید<br>(کارشناسی مهندسی معدن)                        |
| شرکت ونوس شیشه                       | ملایی، آزاده<br>(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)                |
| پژوهشگاه استاندارد                   | مهدیخانی، بهزاد<br>(دکتری مهندسی مواد- سرامیک)                |

**ویراستار:**

|                    |                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------|
| پژوهشگاه استاندارد | سامانیان، حمید<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- سرامیک) |
|--------------------|-------------------------------------------------------|

## فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان                                        |
|------|----------------------------------------------|
| ز    | پیش‌گفتار                                    |
| ح    | مقدمه                                        |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد                         |
| ۱    | ۲ مراجع الزامی                               |
| ۲    | ۳ اصطلاحات و تعاریف                          |
| ۶    | ۴ ویژگی‌ها                                   |
| ۶    | ۴-۱ دیرگذاری                                 |
| ۷    | ۴-۲ گروه آلومینیم اکسید و سیلیسیم اکسید      |
| ۶    | ۴-۳ ابعاد                                    |
| ۷    | ۴-۴ تاب سطح (تحدب، تقعر و نسبت تاب‌برداشتگی) |
| ۷    | ۴-۵ چگالی انبوهی                             |
| ۷    | ۴-۶ تخلخل ظاهری                              |
| ۸    | ۴-۷ استحکام فشاری سرد                        |
| ۸    | ۴-۸ مدول گسیختگی                             |
| ۸    | ۴-۹ دیرگذاری تحت بار                         |
| ۸    | ۴-۱۰ مقاومت در برابر شوک حرارتی              |
| ۸    | ۴-۱۱ هدایت حرارتی                            |
| ۸    | ۴-۱۲ ویژگی ظاهری                             |
| ۹    | ۴-۱۳ ویژگی خاص                               |
| ۹    | ۵ نشانه‌گذاری                                |
| ۱۰   | ۶ نمونه‌برداری                               |
| ۱۰   | ۷ بسته‌بندی                                  |

## پیش‌گفتار

استاندارد «دیرگذاها- فرآورده‌های شکل‌دار متراکم آلومینوسیلیکاتی- ویژگی‌ها- قسمت ۲: آلومینا سیلیسی» که پیش‌نویس آن بر اساس پژوهش انجام شده تهیه و تدوین شده است، پس از بررسی در کمیسیون‌های مربوط، در سیصد و سی‌امین اجلاس کمیته ملی استاندارد معدن و مواد معدنی مورخ ۱۳۹۸/۰۳/۲۹ 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 کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

نتایج پژوهشی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

۱- اطلاعات فنی جمع‌آوری شده از تولیدکنندگان دیرگذا؛

۲- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۲۸۳: سال ۱۳۹۴، دیرگذاها- طبقه‌بندی فرآورده‌های شکل‌دار متراکم- قسمت ۱- آلومین-سیلیس؛

3- W.G.Sekeras, *Modern Refractory Practice*, Harbison-Walker Refractories, 2005, PR2-PR4.

## مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۵۹۵۲ تحت عنوان دیرگذازها- فرآورده‌های شکل‌دار متراکم آلومینوسیلیکاتی- ویژگی‌ها است. سایر قسمت‌های این مجموعه استانداردها شامل موارد زیر است:

- قسمت ۱: آلومینایی

- قسمت ۳: سیلیسی



## دیرگذازاها- فرآورده‌های شکل دار متراکم آلومینوسیلیکاتی- ویژگی‌ها- قسمت ۲: آلومینا سیلیسی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه چارچوبی برای تعیین ویژگی‌های فرآورده‌های دیرگذازشکل دار متراکم آلومینوسیلیکاتی از نوع آلومینا سیلیسی (شاموتی و شاموتی آلومینا پائین) است. این استاندارد فقط برای فرآورده‌های دیرگذاز استفاده نشده، کاربرد دارد.

### 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:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۷۴۳، دیرگذازاها- اندازه‌گیری ابعاد و عیوب ظاهری آجرهای دیرگذاز- قسمت ۱: ابعاد و انطباق با نقشه‌ها- روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۷۴۳، فرآورده‌های دیرگذاز- اندازه‌گیری ابعاد و نواقص بیرونی آجرهای دیرگذاز- قسمت ۲: نواقص گوشه‌ای و لبه‌ای و سایر نواقص سطحی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۷۴۴، دیرگذازاها- شکل دار متراکم- اندازه‌گیری مقاومت فشاری سرد- قسمت ۱: آزمون بدون لایه- روش آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۲۱، دیرگذازاها- فرآورده‌های شکل دار- نمونه‌برداری و آزمون پذیرش

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۲۳، دیرگذازاها- ابعاد آجرهای دیرگذاز (تمامی قسمت‌ها)

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۸۵، فرآورده‌های دیرگذاز شکل دار متراکم و عایق- اندازه‌گیری استحکام خمشی در دمای محیط- روش آزمون

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۸۶، فرآورده‌های دیرگذاز- اندازه‌گیری دیرگذازی تحت بار- روش تفاضلی با افزایش دما- روش آزمون

۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۸۷، فرآورده‌های دیرگداز- اندازه‌گیری استحکام خمشی در دمای بالا - روش آزمون

۲-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۶۲، فرآورده‌های دیرگداز متراکم شکل‌دار- اندازه‌گیری چگالی توده، تخلخل ظاهری و تخلخل حقیقی- روش آزمون

۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۴۲، فرآورده‌های دیرگداز- تعیین معادل مخروط آذرسنجی (دیرگدازی)- روش آزمون

۲-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷، دیرگدازها- واژه نامه

2-12 ASTM C1171, Standard Test Method for Quantitatively Measuring the Effect of Thermal Shock and Thermal Cycling on Refractories

2-13 EN ISO 21587-2, Chemical analysis of aluminosilicate refractory products (alternative to the X-ray fluorescence method). Wet chemical analysis

2-14 ISO 5017, Dense shaped refractory products. Determination of bulk density, apparent porosity and true porosity

2-15 ASTM C202, Standard Test Method for Thermal Conductivity of Refractory Brick

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

#### فرآورده دیرگداز

##### refractory product

فرآورده یا ماده غیرفلزی (غیر از آن‌هایی که دارای درصدی از فلز هستند) که خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی آن امکان استفاده در محیط با دمای بالا را فراهم می‌کند.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۲-۳

#### فرآورده دیرگداز شکل‌دار متراکم

##### dense-shaped refractory product

##### دیرگداز متراکم

## **dense refractory**

دیرگداز با ابعاد مشخص، که دارای تخلخل واقعی کم‌تر از ۴۵ درصد حجمی است.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۳-۳

مخروط مرجع آذرسنجی (زگر)

## **pyrometric reference cone**

مخروط

### **cone**

هرم مثلثی چوله با لبه‌های تیز با شکل و ابعاد و ترکیب مشخص به گونه‌ای است که در صورت نصب و حرارت دهی، با توجه به دمای گرمایش به طور معلوم خمیده می‌شود. یکی از این نوع مخروط‌ها، مخروط زگر می‌باشد که از شماره ۱۲، معادل  $1375^{\circ}\text{C}$  تا ۴۲، معادل  $1980^{\circ}\text{C}$  را شامل می‌شود.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۴-۳

معادل مخروط آذرسنجی (زگر)

## **pyrometric cone equivalent (PCE)**

به عدد مرجع مخروط پیرومتری که در همان دمایی که آزمون‌های دیرگداز خمیده شده، گفته می‌شود و یا تعداد دو مخروط که هنگام نصب مخروط‌ها و آزمون‌ها بر روی یکدیگر و حرارت دهی آن‌ها تحت شرایط مشخص، یکی اندکی بیش‌تر و یکی اندکی کم‌تر از آزمون‌های دیرگداز، خمیده می‌شوند.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۵-۳

تخلخل واقعی

## **true porosity**

نسبت کل حجم حفره‌های باز و حفره‌های بسته در دیرگداز متخلخل به حجم انبوهی آن است.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۳-۶

حفره‌های باز

**open pores**

حفره‌هایی در دیرگداز که سیال غوطه‌وری در آزمون مشخص شده در استاندارد ISO 5017 در آن نفوذ می‌کند.

یادآوری- این حفره‌ها به‌طور مستقیم یا از طریق حفره‌ای دیگر در تماس با اتمسفر هستند.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۳-۷

حفره‌های بسته

**closed pores**

حفره‌هایی که درون ساختار دیرگداز محصور شده‌اند و سیال غوطه‌وری در آزمون مشخص شده در استاندارد ISO 5017 به آنها نفوذ نمی‌کند.

یادآوری- در اصل، این‌ها حفره‌هایی هستند که مستقیم یا از طریق یکدیگر با بیرون دیرگداز تماس ندارند.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۳-۸

حجم انبوهی

**bulk volume**

مجموع حجم‌های مواد جامد، حفره‌های باز و حفره‌های بسته در یک دیرگداز دارای تخلخل می‌باشد.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۳-۹

آلومینوسیلیکات

**alumino-silicate**

مواد اولیه که عمدتاً از آلومینا و سیلیس تشکیل شده باشند. این مواد دارای ساختارهای دوبعدی یا سه بعدی از شبکه‌های آلومینات و سیلیکات می‌باشند.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۱۰-۳

### دیرگداز آلومینا سیلیسی

#### alumina-silica refractory

دیرگدازی که عمدتاً از آلومینا و یا آلومینو-سیلیکات تشکیل شده است و درصد وزنی آلومینا در آن حداقل ۱۰٪ و حداکثر ۴۵٪ است.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۱۱-۳

### چگالی انبوهی

#### bulk density

نسبت جرم ماده خشک در یک دیرگداز دارای تخلخل به حجم انبوهی آن می‌باشد.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۱۲-۳

### استحکام فشاری سرد

#### cold compressive strength

### استحکام شکست سرد

#### cold crushing strength

بیشینه بار (اعمال شده تحت شرایط مشخص در دمای اتاق) تقسیم بر سطح اعمال بار که دیرگداز قبل از شکست می‌تواند در برابر آن تاب آورد.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۱۳-۳

### مدول گسیختگی

#### modulus of rupture

حداکثر تنش که آزمون دیرگداز با ابعاد مشخص، می‌تواند در حالت خمیده در دستگاه خمش سه‌نقطه‌ای در برابر آن تاب آورد.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۱۴-۳

### دیرگدازی تحت بار

#### refractoriness-under-load

#### R-U-L

معیار خاصی از رفتار دیرگداز تحت اثر هم‌زمان فشار، افزایش دما و زمان است.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰۱۶: سال ۱۳۹۷]

۱۵-۳

### پره‌ها

#### fins

لایه نازکی از مواد روی یک وجه قطعه که در لبه ایجاد می‌شود.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۷۴۳: سال ۱۳۸۷]

### ۴ ویژگی‌ها

#### ۱-۴ دیرگدازی

دیرگدازی باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۴۲ تعیین شود، و مقدار آن نباید از مقدار اعلام شده توسط تولیدکننده، کمتر باشد.

#### ۲-۴ گروه آلومینیم اکسید و سیلیسیم اکسید

درصد وزنی آلومینیم اکسید و سیلیسیم اکسید باید بر اساس استاندارد EN ISO 21587-2 تعیین شود، و باید مطابق با یکی از گروه‌های طبقه‌بندی مندرج در جدول ۱ که توسط تولیدکننده اعلام شده است، باشد.

جدول ۱- مقدار آلومینیم اکسید و سیلیسیم اکسید

| شناسه گروه | درصد وزنی $Al_2O_3$    | درصد وزنی $SiO_2$ |
|------------|------------------------|-------------------|
| FC40       | $40 \leq Al_2O_3 < 45$ | -                 |
| FC35       | $35 \leq Al_2O_3 < 40$ | -                 |
| FC30       | $30 \leq Al_2O_3 < 35$ | -                 |
| LF10       | $10 \leq Al_2O_3 < 30$ | $SiO_2 < 85$      |

#### ۳-۴ ابعاد

ابعاد اسمی فرآورده‌های دیرگداز شامل طول، عرض و ضخامت باید بر اساس مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۹۲۳ تعیین و در نشانه‌گذاری درج شود. اختلاف اندازه هر بعد در مقایسه با بعد اسمی اعلامی تولیدکننده، نباید بیش از ۰/۵ درصد باشد؛ مگر آن که مقدار محدودتری توافق شده باشد. اندازه‌گیری ابعاد باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۷۴۳ انجام شود.

#### ۴-۴ تاب سطح (تحدب، تقعر و نسبت تاب‌برداشتگی)

تحدب، تقعر و نسبت تاب‌برداشتگی باید مطابق روش مندرج در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۷۴۳ تعیین شود. میزان تحدب و تقعر نباید بیش‌تر از ۰/۵ میلی‌متر، و نسبت تاب‌برداشتگی نباید بیش‌تر از ۰/۱ درصد یا هر مقدار توافق شده‌ی کم‌تر از این مقدار باشد.

#### ۵-۴ چگالی انبوهی

چگالی انبوهی باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۶۲ تعیین شود و باید مطابق با محدوده اعلام شده توسط تولیدکننده باشد.

#### ۶-۴ تخلخل ظاهری

تخلخل ظاهری باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۶۲ تعیین شود و باید مطابق با محدوده اعلام شده توسط تولیدکننده باشد.

#### ۷-۴ استحکام فشاری سرد

استحکام فشاری سرد باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۷۴۴ تعیین شود و نباید از مقدار اعلام شده توسط تولیدکننده، کم‌تر باشد.

#### ۸-۴ مدول گسیختگی

مدول گسیختگی در دمای محیط باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۸۵ و در دمای بالا باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۸۷ تعیین شود و نباید از مقادیر اعلام شده توسط تولیدکننده، کم‌تر باشد.

#### ۹-۴ دیرگذاری تحت بار

در صورت ضرورت، دیرگذاری تحت بار باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۸۶ تعیین شود و نباید از مقدار دیرگذاری تحت بار اسمی که توسط تولیدکننده اعلام شده است، کم‌تر باشد.

#### ۱۰-۴ مقاومت در برابر شوک حرارتی

مقاومت در برابر شوک حرارتی باید بر اساس استاندارد ASTM C1171 تعیین شود و نباید مقدار افت مدول گسیختگی و نیز افت سرعت صوت، از مقدار اعلام شده توسط تولیدکننده، کم‌تر باشد.

#### ۱۱-۴ هدایت حرارتی

در صورت ضرورت، هدایت حرارتی باید بر اساس استاندارد ASTM C202 تعیین شود و نباید از محدوده اظهاری، که توسط تولیدکننده اعلام شده است، خارج باشد.

#### ۱۲-۴ ویژگی ظاهری

نقص‌های ظاهری فرآورده‌های دیرگداز شکل‌دار متراکم (تعریف شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۷۴۳)، باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۷۴۳-۱ اندازه‌گیری شود، و نقص‌های ظاهری مشخص شده در جدول ۲ نباید از مقدار توافق بین تولیدکننده و مصرف‌کننده که باید در نشانه‌گذاری یا اسناد مرتبط درج شود، بیش‌تر باشد.

جدول ۲- نقص‌های ظاهری فرآورده‌های دیرگداز شکل‌دار متراکم

| ردیف | نوع نقص                |
|------|------------------------|
| ۱    | عیب گوشه (پریدگی گوشه) |
| ۲    | عیب لبه (لب پریدگی)    |
| ۳    | حفره سطحی              |
| ۴    | فرو رفتگی              |
| ۵    | برآمدگی                |
| ۶    | پره                    |
| ۷    | ترک باز                |



#### ۴-۱۳ ویژگی خاص

در صورت ضرورت، ویژگی(های) خاص را می‌توان بر اساس توافق تولیدکننده و خریدار با ذکر مقدار یا مقادیر اعلامی آن ویژگی(ها) و بر اساس یک روش استاندارد معتبر، تعیین و در نشانه‌گذاری درج کرد. در این صورت برآورده نمودن ویژگی(های) مورد نظر نیز الزامی خواهد بود.

#### ۵ نشانه‌گذاری

اطلاعات زیر باید بر روی برچسب یا بسته‌بندی محصول با رنگ ثابت و واضح درج شود. این اطلاعات برای عرضه به بازار داخلی کشور ایران حتماً باید به زبان فارسی نوشته شود. درج این اطلاعات علاوه بر زبان فارسی به زبان‌های دیگر نیز مجاز است.

- نام، نشان تجاری و نشانی تولیدکننده؛
- در صورت دارا بودن پروانه کاربرد علامت استاندارد، درج نشان استاندارد و شماره پروانه؛
- نام فرآورده، و در صورت ضرورت، سایر مشخصه‌های معرف فرآورده؛
- شناسه گروه آلومینیم اکسید و سیلیسیم اکسید (مطابق جدول ۱)؛
- نوبت کاری، زمان تولید یا کد ردیابی تولید؛
- تاریخ تولید (روز، ماه، سال)؛
- ویژگی خاص در صورت ضرورت (مطابق زیربند ۴-۱۳)؛
- تعداد قطعات موجود در بسته‌بندی؛
- مشخصات فنی محصول:
- دیرگدازی؛
- ابعاد اسمی؛
- چگالی انبوهی؛
- تخلخل ظاهری؛
- استحکام فشاری سرد؛
- مدول گسیختگی در دمای محیط؛
- مدول گسیختگی در دمای بالا؛
- مقاومت در برابر شوک حرارتی؛

- دیرگدازی تحت بار (در صورت ضرورت)؛
- هدایت حرارتی (در صورت ضرورت).

## ۶ نمونه برداری

نمونه برداری باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۲۱ انجام شود.

## ۷ بسته بندی

بسته بندی باید به نحوی انجام شود که در حین حمل و نگهداری، فرآورده آسیب نبیند.