



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۷۰۲

چاپ اول

آبان ۱۳۹۱

**INSO**  
**14702**  
**1st. Edition**  
**Nov.2012**

مجسمه‌های سرامیکی - ویژگی‌ها و روش‌های  
آزمون

**Ceramic Sculptures – Specifications and  
Test methods**

**ICS:91.100**

## 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 ذی صلاح 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 شوند 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 می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها 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، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه 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 آن ها 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 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

### «مجسمه‌های سرامیکی - ویژگی‌ها و روشهای آزمون»

#### رئیس:

میر هادی ، بهمن  
(دکتر مهندسی مواد- سرامیک)

#### سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)

#### دبیر:

حمیدی ،عباس  
(کارشناس ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

کارشناس استاندارد

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

سامانیان ،حمید  
(کارشناس ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

عباسی رزگله، محمدحسین  
(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

سازمان ملی استاندارد

قهری ،هما  
(کارشناس ارشد شیمی محض)

پژوهشگاه استاندارد

کشاوری ،محمد  
(کارشناس ارشد شیمی محض)

سازمان ملی استاندارد

گلبخش،محمد حسین  
(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان یزد

مجتبوی ، سیدعلیرضا  
(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

سازمان ملی استاندارد

محرری ،حسن  
(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان فارس

مرشدی ،عبدالرضا  
(کارشناس شیمی محض)

پژوهشگاه استاندارد

نوری ،عباس  
(کارشناس مهندسی معدن)

کارشناس استاندارد

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۷	۴ ویژگی‌های عمومی
۷	۴-۱ ویژگی رس‌ها
۷	۴-۲ تقسیم‌بندی بدنه‌ها
۷	۴-۳ ویژگی‌های ظاهری
۸	۴-۴ مقاومت در برابر خراش قطعات سرامیکی و سفالی لعابدار
۸	۴-۵ انبساط رطوبتی
۸	۵ بسته‌بندی و نشانه‌گذاری
۹	۶ روش‌های آزمون‌های فیزیکی
۹	۶-۱ مقاومت خش‌پذیری
۹	۶-۲ مقاومت در برابر شوک حرارتی (تغییر دما)
۹	۶-۳ تعیین انبساط رطوبتی سفالینه‌های بدون لعاب با استفاده از آب جوش
۱۱	۶-۴ آزمون مقاومت مکانیکی
۱۱	۶-۵ مقاومت در برابر ضربه مکانیکی
۱۲	۶-۶ آزمون‌های شیمیایی

## پیش‌گفتار

استاندارد «مجسمه‌های سرامیکی - ویژگی‌ها و روشهای آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت معیار گستر تهیه و تدوین شده و در سیدوشصت‌وپنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۰/۱۲/۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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 ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

تحقیقات و تجربیات ملی و بین‌المللی

## مجسمه‌های سرامیکی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های مجسمه‌های سرامیکی، روش نمونه‌برداری و روش‌های آزمون این تولیدات می‌باشد. این استاندارد برای کنترل کیفیت ساخته‌های سفالی و سرامیک دستی معاصر (مصرفی و تزئینی) که به صورت سری و به منظور تجاری تولید می‌شوند، کاربرد دارد. هرگونه اثر هنری سفالی و سرامیکی که باید در رده هنرهای تجسمی، ارزشیابی گردد در دامنه کاربرد این استاندارد قرار نمی‌گیرد. این استاندارد، ارزش هنری مجسمه‌های سرامیکی را مشخص نمی‌کند.

### 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 می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای 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 اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مرجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۲۲: سرامیک‌های ظریف (سرامیک‌های پیشرفته-سرامیک‌های صنعتی پیشرفته) - واژه‌نامه

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۴: ظروف چینی غذاخوری (خانگی)- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۱-۲، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

#### سفال

ابتدایی‌ترین و قدیمی‌ترین فرآورده سرامیکی، بدنه‌ای شکل داده شده، پخته شده و متخلخل است. سفال می‌تواند جنبه مصرفی یا تزئینی داشته باشد و نیز می‌تواند با لعاب یا بدون لعاب باشد. از سفال تعاریف جامع‌تری بشرح زیر موجود است:

۱-۱-۳ تمام قطعات سرامیکی پخته شده که به هنگام شکل دادن، محتوی رس می‌باشند. بجز قطعات و محصولات نسوز، ساختمانی و صنعتی (فنی)؛

۲-۱-۳ یک نام عمومی برای تمام قطعات ساخته شده از رس که توسط یک سفالگر ساخته می‌شود؛

۳-۱-۳ یک نام خاص برای قطعات متخلخل با رنگ غیر سفید (= رنگی در مقابل سفید) پخته شده در دمای پایین.

۲-۳

### مواد اولیه

برای ساختن بدنه سرامیکی معمولاً از اختلاط انواع مواد کانی و مواد کانی غیر فلزی که اصطلاحاً مواد اولیه نامیده می‌شود استفاده می‌گردد.

۳-۳

### رس

رس‌ها مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین مواد اولیه در صنایع سرامیک و سفال می‌باشند و بطور کلی اصطلاح رس به کلیه خاک‌هایی گفته می‌شود که دارای خاصیت شکل‌پذیری یا پلاستیسیته می‌باشند تعاریف دیگر رس بشرح زیر است:

۳-۳-۱ گروهی از آلومینوسیلیکات‌های آبدار که وقتی:

- مرطوب شود: به یک توده پلاستیک تبدیل می‌شود؛

- خشک شود: صلب می‌شود؛

- به اندازه کافی حرارت داده شود: زجاجی می‌شود.

۳-۳-۲ یک آلومینو سیلیکات هیدراته، یک ماده سنگین، مرطوب و پلاستیک که وقتی خشک شود، شکل ثابت می‌گیرد و به یک قطعه سخت و ضد آب (نفوذناپذیر) تبدیل می‌شود.

### ۳-۳-۳ تقسیم بندی رس‌ها

۳-۳-۳-۱ رس‌های اولیه (رس‌های برجا یا مادر) که از زمان پیدایش خود تا کنون جا عوض نکرده و در یک نقطه ثابت بوده‌اند مانند کائولن یا خاک چینی.

۳-۳-۳-۲ رس‌های ثانویه به رس‌هایی گفته می‌شود که بر اثر عوامل طبیعی نظیر باد، سیلاب و جریان دائم یا موقت رودخانه‌ها جا عوض کرده‌اند و به محل دیگری غیر از محل پیدایش خود منتقل شده‌اند. مانند بال‌کلی‌ها، رس‌های اولیه خاصیت پلاستیسیته کمتری دارند و رس‌های ثانویه به علت ریز دانه بودن و وجود مواد آلی پلاستیسیته بیشتری دارند و در ساخت سفال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

رس‌ها در طبیعت به رنگ‌های مختلف قهوه‌ای، قرمز، سیاه، سبز روشن و بنفش وجود دارند.

۴-۳

### بدنه

آمیزی از مواد اولیه که به روش‌های مختلف از جمله چرخ‌کاری یا به‌وسیله‌ی ریخته‌گیری دوغاب شکل می‌گیرد بدنه نامیده می‌شود.

تمامی مواد خام آلی و غیرآلی تشکیل شده، بعد از آماده سازی پودر سرامیک و قبل از شکل‌دهی و عملیات حرارتی برای ساخت یک سرامیک را بدنه می‌گویند.

۵-۳

### بیسکویت ( خام پخت )

بدنه خام پس از پخت اول بیسکویت نامیده می‌شود .

۶-۳

### سطح پخته شده

سطح خارجی فرآورده‌ی سرامیکی بعد از تفجوشی سطح پخته شده می‌باشد.

یادآوری- سطح پخته‌شده ممکن است در مقایسه با سطوح ماشین‌کاری شده بعد از تفجوشی نسبتاً زبر باشد و ممکن است حفرات و تکه‌های به هم چسبیده داشته باشد.

۷-۳

### لعاب سرامیک

پوشش نازک شیشه‌ای (بر اثر پخت) که بر روی سفالینه‌ها داده می‌شود لعاب سرامیک نام دارد. لعاب می‌تواند از نظر ساختمان آمورف (بی‌شکل) یا بلورین بوده و بر روی بدنه اعمال می‌شود و می‌تواند شفاف یا مات یا نیم مات باشد که در کلیه این حالات می‌تواند رنگی یا غیر رنگی باشد. در حالت شفاف رنگ و شکل و ساختمان ظاهری بدنه از میان لعاب مشاهده می‌شود .

در صورتیکه مخلوط مواد اولیه لعاب قبل از اعمال لعاب ذوب گردند و سپس جهت لعاب‌کاری مورد استفاده قرار گیرند اصطلاحاً به آن فریت می‌گویند.

۸-۳

### رنگ‌های سرامیکی ( رنگینه‌های سرامیکی )

رنگ‌هایی با فرمول خاص که برای هر گونه تزیین بدنه یا لعاب مورد استفاده قرار می‌گیرد .

۹-۳

### آلواک

دانه‌های درشت آهکی یا دولومیتی است که پس از پخت سفال، به دلیل تجزیه شیمیایی در بدنه شکفته می‌شود و به علت نیاز به حجم بیش‌تر، باعث می‌گردد لایه رویی در سطح یا در داخل، از بدنه جدا گردد .

۹-۳

### اشک زیر پایه

اشک زیر پایه برآمدگی‌هایی است که بر اثر جاری شدن زیادی لعاب در قسمت پایه ساخته‌های سفالی و سرامیکی بوجود می‌آید و باعث چسبیدن احتمالی لعاب به کف کوره به هنگام پخت می‌شود.



**پوسته شدن لعاب**

جدا شدن قسمتی از لعاب از سطح بدنه ساخته‌های سفالی و سرامیکی است که در اثر عوامل زیر پدید می‌آید:  
 الف - اشکال در فرمول ترکیب مواد اولیه‌ای که در آمیزه ساخته‌های سفالی و سرامیکی به کار برده شده است؛  
 ب - عدم انطباق ضریب انبساط حرارتی لعاب و بدنه .

**اثر درز قالب در ساخته‌های سفالی و سرامیکی**

اثر درز قالب به صورت خطی برجسته بر روی ساخته‌های سفالی و سرامیکی نمایان می‌شود و اگر پاک نگردد پس از لعاب نیز دیده خواهد شد.

**خامی یا سوختگی ساخته‌های بی لعاب**

درجه حرارت پخت ساخته‌های سفالی و سرامیکی به علل مختلف منجمله در اثر تغییر نسبت و ترکیب مواد اولیه‌ای که در آمیز آنها بکار می‌رود تفاوت می‌کند .  
 هر گاه به بدنه‌ی ساخته‌های سفالی و سرامیکی پخته شده ضربه خفیفی زده شود، در صورتی که صدای خفه‌ای (کر) برخاست، پخت آن فراورده کامل نبوده و به آن فراورده‌ی خام (کم پخت) گفته می‌شود و در صورتی که ساخته‌های سفالی و سرامیکی پخته شده تغییر شکل یا تغییر رنگ در اثر حرارت بیش از نقطه پخت دیده باشند به آن سوخته شده می‌گویند.

**خامی یا سوختگی ساخته‌های لعابدار**

ساخته‌های لعابدار چه براق و چه مات باید پوشش یکنواختی از لعاب داشته باشد .  
 اگر درجه حرارت سطح لعاب به نقطه پخت نرسیده باشد (کم آتش) لعاب این ساخته‌ها خام می‌ماند و رنگ ظاهری آن کدر می‌شود و اگر درجه حرارت از نقطه پخت گذشته باشد لعاب این ساخته‌ها می‌سوزد و یا در قسمت هائی از روی بدنه این ساخته‌ها لعاب بطور نامنظم جمع یا انباشته می‌شود .

**سوزنک<sup>۱</sup>**

به دلایل مختلف مانند وجود گرد و غبار روی سطح بدنه‌ی ساخته‌های سفالی و سرامیکی پیش از لعاب دادن یا در داخل لعاب پس از پخت این ساخته‌ها، حفره‌های ته سنجاقی بصورت سوراخ‌های ریز در سطح لعاب نمایان می‌شود.

**پیچش یا تاب برداشتن دهانه، بدنه و پایه (کعب)**

به دلایل مختلفی مانند سریع خشک کردن، ندادن تراش لازم، دستکاری پیش از خشک شدن و حرارت غیر یکنواخت در کوره، ساخته‌ها از نظم هندسی خود خارج شده و پیچش یا تاب (لنگی) در دهانه یا در بدنه و یا در پایه آن‌ها ایجاد می‌شود.

**جذب آب**

در ساخته‌های سفالی و سرامیکی دستی که مواد اولیه و مختلفی با درجه‌های پخت متفاوت بکار می‌رود به دلایل مختلفی مانند کمبود مواد قلیایی و یا کمبود حرارت و یا درشت بودن دانه‌های آمیز، خلل و فرجی پیدا خواهد شد که این خلل و فرج، مایعات را در خود نگاه داشته و این مایعات به سطح بیرونی خواهد تراوید و یا از آن ریزش خواهد کرد.

**تراشه<sup>۱</sup>**

تکه‌ای از ماده شکسته شده از لبه یا گوشه‌ی یک قطعه آزمون یا ترکیب سرامیکی را تراشه گویند.

یادآوری- وقتی تکه‌هایی از لبه‌ها یا گوشه‌های یک قطعه آزمون یا ترکیب شکسته شده باشد به آن‌ها تراشه‌های سطحی (لب‌پریدگی) گفته می‌شود.

**اثر سه پایه در سطح داخلی**

ممکن است پس از پخت، بر اثر چسبندگی نوک سه پایه در سطح داخلی ساخته‌های لعابدار یک تا سه نقطه از لعاب داخلی این ساخته‌ها کنده شده و سفال زیر لعاب نمایان گردد.

**لعاب نگرفتگی (پس زدن لعاب)**

در هنگام لعاب کاری و یا هنگام پخت لعاب ممکن است به علل مختلفی قسمتی از سطح ساخته‌های لعابدار بدون لعاب بماند.

**ترک**

ناهمگنی، ناپیوستگی یا بی‌نظمی ساختاری دیگر در ماده سرامیکی را ترک گویند.

یادآوری ۱- برای مثال: مرزدانه، دانه بزرگ، تخلخل، ناخالصی، ترک.

یادآوری ۲- واژه‌ی ترک نباید به این معنی به کار برده شود که ماده اساساً معیوب است، بلکه یک ناهمگنی ساختاری اجتناب‌ناپذیر است.

یادآوری ۳- وقتی که ماده تحت بار مکانیکی قرار می‌گیرد، ترک باعث تراکم تنش شده و خطر عیوب مکانیکی بیش‌تر می‌شود.

۲۱-۳

### ترک خنک کن

به هنگام خنک کردن قطعات پخته شده امکان دارد در بدنه و لعاب قطعه ساخته شده ترک حاصل شود .

۲۲-۳

### ترک خشک کردن

بعد از فرم دادن و شکل‌گیری بدنه امکان دارد بععلل مختلفی منجمله خشک شدن غیر یکنواخت بدنه دچار ترک شود .

۲۳-۳

### ساخته‌های تزئینی (غیر مصرفی)

به ظروف سرامیکی پخته شده بدون لعاب یا با لعاب گفته می‌شود که دارای عناصر و روابط بصری است و می‌تواند حس زیبایی انسان را راضی کند و مصرف آشپزخانه‌ای ندارد مثل : گلدان، مجسمه، لوستر، آباژور آویز و باید دارای ویژگی‌های زیر باشد :

۱-۲۳-۳ حداقل پخت لعاب  $900^{\circ}\text{C}$  ؛

۲-۲۳-۳ پخت رنگ‌های تزئینی ( نقاشی و رنگ پاشی)  $700^{\circ}\text{C}$  الی  $750^{\circ}\text{C}$  ؛

۳-۲۳-۳ عدم فرو ریزی لعاب ( پوسته شدن ).

۴-۲۳-۳ مقاومت در مقابل شوک حرارتی ( در مقابل دما ).

۵-۲۳-۳ مقاومت مکانیکی

۶-۲۳-۳ حداکثر مجاز استفاده از لعاب سربی

تاب برداشتنگی، لک و خال، شره لعاب، سوزنی، لعاب ترک جوش لعاب، لعاب نگرفتگی نمی‌تواند از عیوب سرامیک تزئینی شمرده شود ( در صورتیکه به تشخیص دو نفر از سه نفر کارشناس سرامیک تزئینی ایراد فنی و مهارتی محسوب نشوند).

۲۴-۳

### ساخته‌های هنری

قطعات گلی پخته که بوسیله هنرمندان مجسمه ساز شکل می‌گیرد و توسط کارشناسان هنرهای تجسمی ارزیابی می‌شود در این گونه کارهای هنری نیز تاب برداشتنگی، لک و خال، شره لعاب، سوزنک، ترک، جوش لعاب، لعاب نگرفتگی نمی‌تواند از عیوب کار محسوب شود .

### تزئین ساخته‌های سرامیکی

اشیاء و ظروف سفالی یا سرامیک را می‌توان بدون استفاده از لعاب و رنگ نیز تولید و عرضه نمود، ساخته‌های سفالی و سرامیکی را ممکن است بشرح زیر تزئین کرد:

- الف - با استفاده از رنگ‌های زیر لعاب و با پوشش لعاب شفاف (ترانسپارانت) روی آن؛
- ب - با استفاده از جوهرهای لعاب (رنگدانه‌ها) برای پوشش دادن لعاب‌های الوان روی آن؛
- ج - با استفاده از رنگ‌های تزئینی روی لعاب که پخت سوم هم محسوب می‌شود.

**یادآوری -** درجه پخت رنگ‌های روی لعاب یا پخت سوم برای سفال و سرامیک حدود  $750^{\circ}\text{C}$  الی  $800^{\circ}\text{C}$  است، که درجه پخت رابطه مستقیم با نوع لعاب و زمان پخت دارد.

### ۴ ویژگی‌های عمومی

**یادآوری -** در صورتی که به هر دلیلی از مجسمه سرامیکی به عنوان ظرف غذاخوری نیز استفاده شود علاوه بر ویژگی‌های این استاندارد، ویژگی‌های مندرج در استاندارد ملی بند ۲-۲ را نیز باید برآورده نماید.

### ۴-۱ ویژگی‌های رس‌ها

خاصیت پلاستیسیته موجود در رس‌ها، خاصیتی است که هر ماده را قادر می‌سازد تا در اثر اعمال یک نیروی خارجی بدون شکست و گسیختگی تغییر شکل داده و بعد از حذف و یا کاهش نیرو همچنان شکل جدید خود را حفظ نماید. رس‌ها در طبیعت به رنگ‌های مختلف قهوه‌ای، قرمز، سیاه، سبز روشن و بنفش وجود دارند. مواد مضر در رس‌ها: وجود نمک‌های محلول و سولفات‌ها بیش از حد مجاز در رس‌ها مضر هستند.

### ۴-۲ تقسیم بندی بدنه‌ها

بدنه‌های مجسمه‌های سرامیکی، از نظر درجه حرارت پخت بدنه و ذوب لعاب به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- الف - بدنه هائی که نقطه ذوب و تکامل لعاب در آنها پایین‌تر از نقطه پخت بدنه می‌باشد (سرامیک‌های زجاجی)، که عبارتند از: ارتن ور، استون ور، چینی زجاجی، چینی استخوانی .
- ب - بدنه هائی که نقطه ذوب لعاب در آنها بالاتر از درجه حرارت بیسکویت بدنه است به عبارت دیگر لعاب و بدنه مشترکا به نهایت درجه حرارت پخت و تکامل خود می‌رسند، که عبارتند از: سفال، ماجولیکا، پرسلان نرم، پرسلان سخت.

### ۴-۳ ویژگی‌های ظاهری

۴-۳-۱ کلیه ساخته‌های سفال و سرامیک که از لحاظ ظاهر و طراحی یک مجموعه سری از تولید شناخته می‌شوند باید دارای طرح و اندازه‌های یکنواخت و بدون نقص باشند و تغییرات ابعاد آنها یکنواخت باشد . پایه و یا لبه ظروف و قطعات ساخته شده باید عاری از تاب برداشتگی باشد به طوری که در محل استقرار مسطح، بدون لق خوردگی مستقر گردد.

۴-۳-۲ در ساخته‌های سفالی و سرامیک، عیوب زیر نباید مشهود شده یا وجود شان در موقع کنترل کیفیت اثبات گردد:

۴-۳-۲-۱ عیوب لعاب

۴-۳-۲-۱-۱ اشک زیر پایه؛

۴-۳-۲-۱-۲ پوسته شدن لعاب؛

۴-۳-۲-۱-۳ سوزنک.

۴-۳-۲-۲ عیوب بدنه

۴-۳-۲-۲-۱ تاب برداشتی؛

۴-۳-۲-۲-۲ آلوک بدنه؛

۴-۳-۲-۲-۳ ترک؛

۴-۳-۲-۲-۴ صدای بم (ناپختگی بدنه)؛

۴-۳-۲-۲-۵ اثر درز قالب؛

۴-۳-۲-۲-۶ خامی؛

۴-۳-۲-۲-۷ سوختگی.

۴-۳-۲-۳ عیوب رنگ

۴-۳-۲-۳-۱ عدم مقاومت در مقابل اسیدهای خوراکی و شوینده‌های مختلف؛

۴-۳-۲-۳-۲ به‌کارگیری رنگ‌های غیر سرامیکی (رنگ‌های سرد) از قبیل: قیر، واکس، رنگ روغنی، آکرولیک؛

۴-۳-۲-۳-۳ عدم مقاومت مکانیکی.

۴-۴ مقاومت در برابر خراش قطعات سرامیکی و سفالی لعابدار

حداقل میزان سختی استاندارد لعاب، که بر اساس بند ۶-۱ این استاندارد آزمون شود برابر با موس ۴ می‌باشد.

۴-۵ انبساط رطوبتی

حداکثر انبساط رطوبتی قابل قبول برای ساخته‌های سفال و سرامیک دستی که براساس بند ۶-۳ این استاندارد

آزمون شوند، ۰/۵٪ می‌باشد.

۵ بسته‌بندی و نشانه‌گذاری

بسته بندی قطعات سرامیکی و سفالی باید به نحوی باشد که ضمن ایمن بودن از لحاظ حمل و نقل، به موارد بهداشتی در بسته بندی توجه گردیده و نحوه بسته بندی و مورد توافق فروشنده و خریدار باشد. بر روی هر قطعه مجسمه سرامیکی یا روی هر بسته‌ی محتوی هر قطعه باید موارد زیر به صورت خوانا و پاک نشدنی درج گردد:

۵-۱ نام و نشان تجاری تولیدکننده و در صورت دارا بودن پروانه کاربرد علامت استاندارد درج نشان استاندارد و کد پروانه؛

۵-۲ تاریخ تولید؛

۵-۳ عبارت ساخت ایران؛

۴-۵ نوع بدنه؛

۵-۵ نوع استفاده (مصرفی یا تزئینی)؛

۶-۵ نوع لعاب (در صورت لعابدار بودن)؛

۷-۵ آدرس محل تولید (بر روی بسته بندی‌ها درج شود).

## ۶ روش‌های آزمون‌های فیزیکی

### ۱-۶ مقاومت خش‌پذیری

#### ۱-۱-۶ کلیات

مقاومت خش‌پذیری لعاب‌های سفال و سرامیک، مقیاسی از سختی لعاب می‌باشد، که به نحو زیر برای قطعات لعاب-دار تعیین می‌گردد:

#### ۲-۱-۶ وسایل

۱-۲-۱-۶ قلم سختی سنج ۴ موس و ۵ موس؛

#### ۳-۱-۶ روش انجام آزمون

تعداد ۱۰ نمونه را از میان ساخته‌های سفالی و سرامیک لعابدار، انتخاب کرده و با قلم ۴ موس و ۵ موس آن‌ها را از لحاظ خش‌پذیری امتحان می‌کنیم.

قلم ۴ موس نایستی بر روی این نمونه‌ها خش بیاندازد و هرگاه بطور اتفاقی از میان تعداد ۵٪ از نمونه‌ها بر روی یکی از آن‌ها با قلم ۴ موس خش بیافتد تولید قابل قبول خواهد بود.

### ۲-۶ مقاومت در برابر شوک حرارتی (تغییر دما)

#### ۱-۲-۶ وسایل

۱-۱-۲-۶ گرم‌خانه یا خشک کن برقی با قابلیت تامین و نگهداری دما تا ۱۱۰ درجه سلسیوس؛

۲-۱-۲-۶ ظرف عمیق، برای نگهداری آب؛

۳-۱-۲-۶ انبرک فلزی.

#### ۲-۲-۶ روش انجام آزمون

ابتدا تعداد ۵ نمونه سالم از ساخته‌های سفال و سرامیک را در گرم‌خانه یا خشک کن برقی قرار دهید، سپس به تدریج درجه حرارت آن را بالا ببرید، تا به دمای  $100^{\circ}\text{C}$  تا  $105^{\circ}\text{C}$  برسد.

سپس اجازه دهید تا آزمون‌ها به مدت ۲۰ دقیقه در این درجه حرارت بمانند، بعد با انبرک فلزی آن‌ها را از درون گرم‌خانه یا خشک کن برقی بیرون آورده و بلافاصله درون آب  $(20 \pm 1)^{\circ}\text{C}$  قرار دهید. به مدت ۲۰ دقیقه در این آب نگه دارید و سپس نمونه‌ها را از آب بیرون آورده و پس از گرفتن آب سطحی آن‌ها با استفاده از یک دستمال، آنها را از نظر ترک‌دار بودن با (موس) بررسی کنید.

در این آزمون هیچ‌کدام از ساخته‌های لعابدار نایستی ترک بخورند.

### ۳-۶ تعیین انبساط رطوبتی سفالینه‌های بدون لعاب با استفاده از آب جوش

#### ۱-۳-۶ کلیات

این روش آزمون، انبساط رطوبتی سفالینه‌های بدون لعاب را تعیین می‌کند و فقط برای سفالینه‌هایی کاربرد دارد که میزان جذب آن‌ها بیش از ۶ درصد جرمی باشد.

#### ۲-۳-۶ اصول آزمون

در این روش آزمون، اختلاف میانگین اندازه‌گیری‌های ابعادی انجام شده بر روی آزمون‌ها در حالت‌های قبل و بعد از قرار دادن آن‌ها در آب جوش، اندازه‌گیری می‌شود.

انبساط رطوبتی با نسبت  $\frac{l}{L}$  بیان می‌شود،

که در آن:

$l$  مقدار انبساط بعد از قرار دادن در آب جوش، بر حسب میلی‌متر؛

$L$  طول اولیه نمونه، بر حسب میلی‌متر است.

#### ۳-۳-۶ وسایل

۱-۳-۳-۶ وسیله اندازه‌گیری تغییر طول، با حداقل میزان جابه‌جایی ۱۰ میلی‌متر و حداقل دقت ۰٫۰۱ میلی‌متر؛

۲-۳-۳-۶ میله‌های مرجع از جنس فولاد نیکل‌دار (انوار) در طول‌هایی در حدود آزمون‌ها؛

۳-۳-۳-۶ کوره؛

۴-۳-۳-۶ ورنیه یا هر وسیله مناسب دیگر، برای اندازه‌گیری خطی تا نزدیک‌ترین تقریب ۰٫۵ میلی‌متر؛

۵-۳-۳-۶ محفظه برای نگهداشتن آزمون‌ها در آب مقطر یا آب بدون یون جوشان به مدت ۲۴ ساعت.

#### ۴-۳-۶ تهیه و آماده‌سازی آزمون‌ها

هر نمونه شامل هفت سفالینه سالم می‌باشد. از وسط هر سفالینه یک آزمون به بزرگ‌ترین طول ممکن تا حد ۱۰۰ میلی‌متر و عرض حداقل ۳۵ میلی‌متر و به ضخامت سفالینه، ببرید در مورد سفالینه‌های اکستروژده شده آزمون باید از جهت طولی در راستای اکستروژده شدن تهیه شود.

دو انتهای نمونه‌ها را طوری آماده کنید که برای اندازه‌گیری با وسیله مورد نظر مناسب باشد.

#### ۵-۳-۶ روش انجام آزمون

۱-۵-۳-۶ پخت دوباره - هرگاه آزمون‌ها هنگام بریدن خیس شده باشند، آن‌ها را به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق نگه دارید، سپس آن‌ها را در کوره‌ای که سرعت افزایش دمای آن  $50^{\circ}\text{C}$  در یک ساعت باشد به مدت ۴ ساعت در دمای  $600^{\circ}\text{C}$  تحت عمل پخت مجدد قرار دهید.

نمونه‌ها را در داخل کوره حداقل به مدت ۲۰ ساعت باقی بگذارید تا خنک شوند. پس از این که دما به  $70^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس کاهش یافت، آن‌ها را از کوره خارج کرده و در دمای اتاق حداقل به مدت ۲۰ ساعت در داخل خشکانه قرار دهید. سپس طول نمونه‌ها ( $l$ ) را با تقریب نزدیک‌ترین رقم ۰٫۵ میلی‌متر دوبار به فاصله ۳ ساعت اندازه‌گیری کنید.

قطعه سفالی و سرامیک از محل لعاب نگرفتگی، به مدت ۲۴ ساعت در تماس با آب مقطر، قرار داده شود و سپس طول آن‌ها ( $l_2$ ) را با تقریب نزدیک‌ترین رقم ۰/۵ میلی‌متر دوباره اندازه بگیرید. اختلاف ابعاد (تک بعدی) در قبل و بعد از خیساندن را اندازه بگیرید.

طول اندازه‌گیری شده قبل از خیساندن  $l_1 =$

طول اندازه‌گیری شده بعد از خیساندن  $l_2 =$

طول هر نمونه آزمایشی را به منظور حذف تغییرات احتمالی ناشی از وسیله اندازه‌گیری، نسبت به طول میله مرجع انوار (L) یادداشت کنید .

درصد آن اختلاف یعنی  $100 \times \frac{l_2 - l_1}{L}$  کم‌تر از ۰/۵٪ باشد.

۳-۵-۲-۶ عملیات جوشاندن - نمونه‌ها را به مدت ۲۴ ساعت متوالی در داخل آب جوش قرار دهید. اطمینان حاصل کنید که حداقل ۵ سانتی‌متر آب در بالای نمونه‌ها بوده و نمونه‌ها با یکدیگر یا با کف دیواره‌ها تماس نداشته باشند. نمونه‌ها را از داخل آب بیرون آورده و در دمای اتاق خنک کنید، طول آن‌ها را پس از یک ساعت و مجدداً پس از ۳ ساعت دیگر اندازه بگیرید . اندازه‌ها را مطابق بند ۳-۵-۱-۶ یادداشت کنید .

### ۶-۳-۶ بیان نتایج

برای هر کدام از نمونه‌ها میانگین دو اندازه‌گیری قبل از قرار دادن در آب جوشان،  $l$ ، و میانگین دو اندازه‌گیری بعد از قرار دادن در آب جوش،  $L$ ، و سپس اختلاف بین این دو مقدار میانگین را تعیین کنید .

انبساط رطوبتی بر حسب mm/mm از رابطه زیر محاسبه می‌شود :

$$\frac{L}{l} \times 100$$

که در آن:

$l$  میانگین دو اندازه‌گیری قبل از قرار دادن در آب جوشان، بر حسب میلی‌متر؛

$L$  میانگین دو اندازه‌گیری بعد از قرار دادن در آب جوشان، بر حسب میلی‌متر.

### ۶-۳-۷ گزارش آزمون :

گزارش آزمون باید دارای اطلاعات زیر باشد:

(الف) نام و آدرس آزمایشگاهی که در آن آزمون انجام می‌شود؛

(ب) تاریخ انتشار گزارش آزمون؛

(پ) ارجاع به شماره این استاندارد ملی؛

(ت) جزئیات لازم برای شناسایی نمونه؛

(ث) مشخصات سفالینه‌ها (ساخته‌های سفالی و سرامیک دستی)؛

(ج) انبساط حرارتی هر کدام از نمونه‌ها (زیر مقدار ماکزیمم بدست آمده خط بکشید).

### ۶-۴ آزمون مقاومت مکانیکی

مقاومت مکانیکی، معیاری برای تاب آوردن یک قطعه در زیر قطعاتی از جنس و شکل خود می‌باشد به نحوی که به ارتفاع ۲ متر در بالای نقطه زبری چیده شده باشد.

مقاومت مکانیکی مجاز ساخته‌های سفالی و سرامیک دستی برابر  $1/5 \text{ kg/mm}^2$  می‌باشد.



## ۵-۶ مقاومت در برابر ضربه مکانیکی

مجسمه‌ی سرامیکی باید درمقابل ضربه یک پاندول با گلوله فولادی توپر ۲۰ گرمی با طول بازوی پاندول به اندازه‌ی ۲۰ cm از محل آویختگی مقاومت نماید.

### ۱-۵-۶ وسایل

۱-۱-۵-۶ گلوله فولادی ۲۰ گرمی؛

۲-۱-۵-۶ آونگ با طول بازوی ۲۰ سانتی‌متر با قابلیت نگهداری گلوله‌ی فولادی.

### ۲-۵-۶ روش انجام آزمون

نمونه مورد نظر را در قسمت پایین آونگ بر روی پایه خود به صورت ثابت و محکم، مستقر نموده سپس گلوله را تا سطح افق بالا برده و رها کنید. هیچ‌گونه اثری از ترک، شکستگی یا گسیختگی نباید مشاهده شود.

### ۶-۶ آزمون‌های شیمیایی

#### ۱-۶-۶ مقاومت در برابر بازها و اسیدها

##### ۱-۱-۶-۶ مقاومت در برابر بازها

##### ۱-۱-۱-۶-۶ مواد و وسایل

۱-۱-۱-۶-۶ محلول پتاسیم هیدرواکسید ۱۰٪ ( برای تهیه این محلول ۱۰ گرم دانه‌های هیدروکسید پتاسیم را در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل کنید)؛  
۲-۱-۱-۶-۶ ظرف بزرگ و عمیق (ترجیحاً پلاستیکی).

##### ۲-۱-۱-۶-۶ روش انجام آزمون

ابتدا ظرف بزرگ پلاستیکی را از محلول ۱۰٪ هیدرواکسید پتاسیم پر کنید. سپس ۵ نمونه از ساخته‌های لعابدار سفال و سرامیک را درون آن به مدت ۲۴ ساعت قرار دهید.  
پس از این مدت، نمونه‌ها را بیرون آورده و پس از آبکش کردن، اجازه دهید تا در دمای محیط خشک شود. سپس این پنج نمونه را از لحاظ وضع ظاهری لعاب بررسی کنید.  
هیچ یک از نمونه‌ها نباید تغییر حالتی نظیر تغییر رنگ، زبری یا کاهش شفافیت را نشان دهند.

#### ۲-۱-۶-۶ مقاومت در برابر اسیدها

##### ۱-۲-۱-۶-۶ مواد و وسایل

۱-۱-۱-۶-۶ محلول کلریدریک اسید ۱۰٪ ( برای تهیه این محلول ۲۶٫۳۰ میلی‌لیتر اسید کلریدریک با وزن مخصوص ۱٫۱۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب را با ۷۳٫۷ میلی‌لیتر آب مقطر، رقیق کنید).  
۲-۱-۱-۶-۶ ظرف بزرگ و عمیق (ترجیحاً پلاستیکی).

#### ۶-۶-۱-۱-۲ روش انجام آزمون

ابتدا پنج نمونه از مجسمه‌های سرامیکی را که قبلا از لحاظ عدم عیوب ظاهری بررسی کرده و سالم تشخیص داده شده‌اند را درون سطل پلاستیکی محتوی کلریدریک اسید ۱۰ درصد وزنی قرار دهید و به مدت ۲۴ ساعت در آن نگه‌دارید.

پس از این مدت تمام پنج نمونه را از محلول بیرون آورده و با آب مقطر بشویید و اجازه دهید تا در دمای محیط خشک شود. سپس این پنج نمونه را از لحاظ وضع ظاهری لعاب بررسی کنید. هیچ یک از نمونه‌ها نباید تغییر حالتی نظیر تغییر رنگ، زبری یا کاهش شفافیت را نشان دهند.