



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۴۰۸

چاپ اول

خرداد ۱۳۹۲

INSO

16408

1st. Edition

Jun.2013

کاشی بتنی بام - ویژگی ها

Concrete Roof Tile -Specifications

ICS:91.060.20

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 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 پیشنهادات 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)^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 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 استاندارد 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
«کاشی بتنی بام – ویژگی‌ها»

رئیس:

حسینی مقدم، علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی معدن)

دبیر:

مجتبیوی، سیدعلیرضا
(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رحمتی، علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی سازه)

سامانیان، حمید
(کارشناس ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

شرقی، عبدالعلی
(دکتر مهندسی عمران)

عباسی رزگله، محمدحسین
(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

عباسی، محمدرضا
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

قمری، کریم
(کارشناس مهندسی عمران)

کشاوری، محمد
(کارشناس ارشد شیمی محض)

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد

سازمان ملی استاندارد

شرکت پاکدشت بتن

پژوهشگاه استاندارد

دانشگاه شهید بهشتی

سازمان ملی استاندارد

مرکز آموزشی عالی انقلاب اسلامی

قطعات بتنی فیلاپ

سازمان ملی استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ طبقه بندی
۴	۵ نمونه برداری
۶	۶ ویژگی ها
۸	۷ بازرسی
۸	۸ پذیرش
۹	۹ تاییدیه
۹	۱۰ روش های آزمون
۱۵	پیوست الف (الزامی) اطلاعات تکمیلی

پیش‌گفتار

استاندارد «کاشی بتنی بام- ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و بیست و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۳/۴ 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.

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

ASTM C1492:2009, Standard Specification for Concrete Roof Tile

کاشی بتنی بام – ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

- ۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های کاشی‌های بتنی بام که جهت پوشش سقف به کار می‌رود، می‌باشد.
- ۱-۲ این استاندارد کاشی‌های ساخته شده از سیمان پرتلند، آب و سنگدانه‌های معدنی، با و یا بدون مواد افزودنی را شامل می‌شود.
- ۱-۳ این استاندارد در برگیرنده ویژگی‌های کاشی‌هایی است که بوسیله قالب‌گیری، فشردن، یا اکستروژن (روزن‌رانی) شکل‌دهی می‌شوند. روش شکل‌دهی برای توصیف کاشی می‌تواند بکار رود.
- ۱-۴ دیگر ترکیبات شیمیایی و یا معدنی همانند آنچه که در بتن استفاده می‌شوند در صورت کاربرد منطبق با ویژگی‌های این استاندارد باشند و یا باید بوسیله آزمون‌هایی نشان داده شوند که تاثیر مخربی بر ماندگاری بتن ندارند، مجاز می‌باشد.
- ۱-۵ کاشی‌ها عموماً دارای شکل‌های مستطیلی موج‌دار یا مسطح هستند که در انواع مساحت‌ها، مقاطع، شکل‌ها، ابعاد، بافت‌های سطح و رنگ‌های متنوع، می‌باشند.

یادآوری ۱ – کاشی‌های بتنی بام می‌تواند از سنگدانه‌های ریز سبک یا معمولی و یا هردوی آنها ساخته شوند.

- یادآوری ۲ – در صورت درخواست ویژگی‌های خاص، همچون رنگ، بافت سطح برای نما، یا دیگر ویژگی‌های خاص، چنین ویژگی‌هایی باید بوسیله خریدار مشخص گردند.
- یادآوری ۳ – استفاده از هرگونه الیاف از جمله آزیست در این فرآورده مجاز نمی‌باشد.

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 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 مراجع زیر برای این استاندارد اجباری است:

2-1 ASTM C140, Test Methods for Sampling and Testing Concrete Masonry Units and Related Units

2-2 ASTM C67, Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

زهوار^۱

بیرون آمدگی‌ها در سطح زیرین کاشی که برای گیر کردن روی لبه بالایی کاشی طراحی شده است.

۲-۳

لب بالا^۲

فاصله همپوشانی که از بالاترین مسیر تا نقطه‌ای که پایین‌ترین مسیر را می‌پوشاند اندازه‌گیری می‌شود.

۳-۳

کاشی با برآمدگی بلند^۳

کاشی که نسبت برآمدگی (ارتفاع قوس) به پهنا بیش‌تر از ۱ به ۵ است.

۴-۳

کاشی‌های به هم پیوسته^۴

کاشی‌ها با سامانه دنده یا شیار که امکان اتصال از کناره‌ها برای کاشی‌های مجاور را در یک ردیف افقی، از طریق پوشاندن چفت و بست پایینی توسط چفت و بست بالایی فراهم می‌آورد.

۵-۳

طول

بیشترین ابعاد کلی کاشی که به موازات مسیر جریان آب اندازه‌گیری می‌شود.

۶-۳

کاشی با برآمدگی کوتاه

کاشی همراه با برآمدگی (ارتفاع قوس) برابر یا کوچک‌تر از ۱۳ میلی‌متر.

۷-۳

کاشی با برآمدگی متوسط^۵

کاشی همراه با برآمدگی (ارتفاع قوس) بزرگ‌تر از ۱۳ میلی‌متر و نسبت ارتفاع قوس به پهنای کمتر یا مساوی ۱ به ۵.

-
- 1- Batten lugs
 - 2- Head lap
 - 3- High profile tile
 - 4- Interlocking tile
 - 5- Medium profile tile

۸-۳

سوراخ سوزنی^۱

سوراخ‌های کوچک که بطور جزئی یا کامل از درون کاشی می‌گذرد تا امکان نفوذ یک میخ یا پیچ را به‌منظور محکم کردن کاشی به یک تکیه‌گاه، فراهم آورد.

۹-۳

کاشی‌های به هم پیوسته^۲

کاشی‌هایی که در کناره‌ها به یکدیگر متصل شده بدون این که بر روی کاشی‌های مجاور قرار گیرند.

۱۰-۳

زهواره برآمده^۳

بیرون آمدگی‌های روی سطح زیرین دماغه هر کاشی که طراحی شده تا داخل مسیرهای آب اصلی کاشی مستقیماً در زیر قرار گرفته چفت شود و مانع ورود باران‌های شدید^۴ گردد.

۱۱-۳

برآمدگی^۵

شکل سطح بالایی کاشی هنگامی که از انتهای دماغه یا نوک آن دیده شود.

۱۲-۳

ارتفاع قوس^۶

فاصله عمودی از سطح زیرین تا بالاترین سطح مقطع .

۱۳-۳

لب کنار^۷

هم‌پوشانی پیوسته طولی هر کاشی بر روی کاشی مجاورش.

۱۴-۳

ضخامت

هر گونه اندازه‌گیری عمودی از سطح مقطع کاشی‌ها به جز ناحیه هم‌پوشانی و زهواره‌ها.

-
- 1- Nail hole
 - 2- Non-interlocking tile
 - 3- Nose lugs
 - 4- Wind-Driven Rain
 - 5- Profile
 - 6- Rise
 - 7- Side lap

۱۵-۳

عبور دهنده هوا^۱

بیرون آمدگی‌های زیر کاشی که برای جلوگیری از جریان آب میان دو مسیر پی در پی کاشی‌ها طراحی شده است.

۱۶-۳

پهنا

بیشترین ابعاد کلی یک کاشی که عمود بر طول یا کانال آب اندازه‌گیری شود.

۱۷-۳

مسیر آب

بخش فرورفته از یک کاشی برجسته شده که در طول آن آب جریان می‌یابد.

۴ طبقه‌بندی

کاشی‌های بتنی بام به انواع زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

۴-۱ نوع ۱ - کاشی با برآمدگی بلند

۴-۲ نوع ۲ - کاشی با برآمدگی متوسط

۴-۳ نوع ۳ - کاشی با برآمدگی کوتاه

۴-۴ نوع ۴ - کاشی فرعی، باید شامل آن کاشی‌هایی باشد نظیر کاشی لبه، شکاف، مفصل و شیار که در ارتباط با کاشی‌هایی که در بندهای ۴-۱ تا ۴-۳ فهرست شده‌اند به کار برده شوند.

۵ نمونه برداری

۵-۱ نمونه برداری کاشی باید برای یکی از سه هدف زیر اختصاص یابد:

۵-۱-۱ حل مناقشات کیفی

۵-۱-۲ گواهی انطباق شخص ثالث

۵-۱-۳ تایید محصول یا محموله تجاری

۵-۲ نمونه برداری برای اهداف فهرست شده در ۵-۱ باید مطابق با جدول ۱ باشد. برای برآورد انطباق با این استاندارد، تعداد مشخص شده از کاشی‌های نمونه‌برداری شده مطابق با جدول ۱، باید آزمون مورد نظر را با موفقیت بگذرانند.

۵-۲-۱ در صورت مردود شدن در هر یک از آزمون‌های مشخص شده در جدول ۱، مجموعه دوم از آزمون‌ها باید تهیه شده و مطابق با حدود پذیرش جدول ۲، مورد آزمون قرار گیرند.

۵-۲-۲ در صورتی که تعداد مردودی در نمونه آزمون مجدد، کمتر از حداکثر مجاز در جدول ۲ باشد، بهر محموله باید منطبق با این استاندارد تلقی گردد..

جدول ۱ - محدوده پذیرش آزمون فیزیکی

آزمون	حل مناقشات کیفی	گواهی شخص ثالث	تا ۲۵۰۰۰۰ کاشی	بیش از ۲۵۰۰۰۰ کاشی
ابعادی	۵	۵	۵	۵
استحکام خمش	۳	۵	۳	۵
نفوذ ناپذیری	۳	۳	۳	۵
جذب آب	۳	۳	۳	۵
یخ زدن و آب شدن	۵	۵	سالیانه	سالیانه

جدول ۲ - محدوده پذیرش بازآزمایی

تعداد کاشی‌ها در محموله	تعداد نمونه‌ها	بیشترین تعداد مردودهای مجاز برای پذیرش
کمتر از ۱۵۱	۳	۰
۱۵۱ تا ۳۲۰۰	۱۳	۱
۳۲۰۱ تا ۳۵۰۰۰	۲۰	۲
۳۵۰۰۱ تا ۵۰۰۰۰۰	۳۲	۳
بیش از ۵۰۰۰۰۰	۵۰	۵

یادآوری- اگر ۲۵۰۰۰۰ کاشی در یک محموله باشد، آنگاه ۳۲ نمونه باید برای بازآزمایی آزمون مشخص که مردود شده است، در نظر گرفت. اگر از ۳۲ نمونه، ۳ نمونه یا کمتر مردود شوند، محموله را می‌توان پذیرفته اعلام کرد؛ با این حال، اگر ۴ نمونه یا بیشتر از ۳۲ نمونه مردود شود، محموله مردود است.

۵-۳ روش نمونه‌برداری

خریدار و فروشنده باید در روش نمونه‌برداری پیش از بارگیری به توافق برسند. در ارزیابی انطباق شخص ثالث روش نمونه‌برداری توسط شخص ثالث تعیین شده یا در غیر این صورت روش نمونه‌برداری تصادفی باید به‌کار برده شود.

۶ ویژگی‌ها

۱-۶ ابعاد

تغییرات کل ابعاد کاشی‌ها (درازا، پهنا و بلندی)، هنگامی که مطابق با روش آزمون بند ۲-۱ اندازه‌گیری می‌شوند، نباید بیش از ۶۵٪ نسبت به ابعاد عنوان شده سازنده باشد.

۲-۶ وزن

تغییرات کل در وزن کاشی‌ها، هنگامی که مطابق با روش آزمون بند ۲-۱ و جدول ۱ این استاندارد، اندازه‌گیری شود، نباید نسبت به وزن اسمی مشخص شده توسط تامین کننده، بیش از ۶۵٪ باشد.

۳-۶ یخ زدن و آب شدن

کاشی‌ها باید تحت ۵۰ چرخه انجماد و ذوب مطابق روش آزمون بند ۲-۲ به همراه اصلاحات بند ۳-۴ قرار گیرند. در صورتی می‌توان پنداشت که کاشی آزمون یخ زدن و ذوب را با موفقیت گذرانده است که پس از اتمام ۵۰ سیکل، تمام نمونه‌ها سالم و بدون شکست بوده و هیچ یک از نمونه‌ها بیش از ۱٪ از وزن نخستین خود را از دست نداده باشند.

۳-۶-۱ یک محموله باید نظر به گذراندن آزمون یخ زدن و آب شدن بدون تکرار، به شرط آن که محموله پیشین توسط تامین کننده از موادی مشابه، کارگاه تولیدی یکسان، و در طول ۱۲ ماه گذشته ساخته شده باشد، منطبق ارزیابی گردد مشروط بر آن که یک نمونه از پنج کاشی انتخاب شده از محموله‌ای که دارای میانگین و حداقل مقاومت عرضی بزرگتر یا مساوی نمونه که پیش‌تر آزمون شده است، باشد و همچنین میانگین و حداکثر مقدار جذب آب آن کمتر یا مساوی نمونه پیش‌تر آزمون شده باشد.

۳-۶-۲ آزمون یخ زدن و آب شدن برای استفاده کاشی در تمام مناطق آب و هوایی ایران الزامی است. ۳-۶-۳ در مورد کاشی‌ای که آزمون یخ زدن و آب شدن بر روی آن انجام شده است باید بر تمامی برچسب‌های محموله یا گواهینامه آن به روشنی ذکر گردد که این محموله تحت آزمون یخ زدن و آب شدن قرار گرفته است.

۳-۶-۴ روش آزمون بند ۲-۲ را برای ذوب و انجماد به صورت زیر اصلاح کنید:

۳-۶-۴-۱ نمونه‌های آزمون باید شامل ۵ کاشی کامل باشند.

۳-۶-۴-۲ سینی‌ها و محفظه‌های فرآیند یخ زدن باید دارای ابعاد و عمق مناسب باشند تا کاشی‌ها هنگامی که به صورت افقی قرار می‌گیرند به طور کامل در آب غوطه‌ور گردند.

۳-۶-۴-۳ کاشی باید زمانی که سینی‌ها در درون محفظه مبرد قرار می‌گیرند، به طور کامل در آب غوطه‌ور گردند.

۳-۶-۴-۴ کاشی‌ها را باید یا به صورت منفرد یا به صورت پشته بر روی یکدیگر در سینی قرار داد، مشروط بر آن که در حالت دوم جداکننده‌هایی با حداقل ضخامت ۶ میلی‌متر میان کاشی‌های مجاور قرار داده شود و کل پشته در آب غوطه‌ور گردد.

۴-۶ استحکام خمشی عرضی

هنگامی که کاشی طبق روش بند ۱۰-۱ آزمون می‌گردد، نتایج باید برای انواع کاشی منطبق با جدول ۳ باشد.

جدول ۳ - استحکام خمشی عرضی (نیروی خمش)

نیروی خمش بر حسب نیوتن				نوع
مرطوب		خشک		
کاشی منفرد	میانگین ۵ کاشی	کاشی منفرد	میانگین ۵ کاشی	
۱۱۵۷	۱۳۳۴	۱۵۵۶	۱۷۷۹	برآمدگی بلند
۸۹۰	۱۰۰۱	۱۱۱۲	۱۳۳۴	برآمدگی متوسط
۸۹۰	۱۰۰۱	۱۱۱۲	۱۳۳۴	برآمدگی کوتاه

۵-۶ نفوذ ناپذیری

نتیجه آزمون پس از ۲ ساعت قابل پذیرش خواهد بود، اگر:

۱-۵-۶ در سطح درونی کاشی آبی بر جای نمانده باشد و

۲-۵-۶ رطوبت در بیش از ۲۵٪ سطح درونی قابل مشاهده هیچ یک از کاشی‌ها، مشاهده نگردد.

۶-۶ جذب آب

هنگامی که کاشی طبق روش آزمون بند ۲-۲ آزمون می‌گردد، پس از دسته‌بندی جدول ۴، جذب آب آن‌ها باید مطابق جدول ۵ باشد.

جدول ۴ - دسته بندی وزن

وزن کاشی خشک شده با آون بر حسب کیلوگرم برای هر مترمکعب	دسته بندی وزن
بیش از ۲۰۰۰	معمول
۱۶۸۰ تا ۲۰۰۰	متوسط
کمتر از ۱۶۸۰	سبک وزن

جدول ۵ - جذب آب

بیشترین جذب آب برحسب درصد		دسته بندی وزن
کاشی منفرد	میانگین پنج کاشی	
۱۲/۵	۱۰/۵	معمول
۱۶/۵	۱۴/۵	متوسط
۲۰/۰	۱۸/۰	سبک وزن

۶-۷ بافت و رنگ

بافت و رنگ کاشی‌ها باید توسط خریدار مشخص گردد و متقابلاً بین خریدار و تامین کننده با رجوع به یک نمونه دارای نشان دهنده دامنه ممکن بافت‌ها و درجه رنگ به توافق برسد.

۷ بازرسی

۷-۱ بازرسی این استاندارد باید میان خریدار و تامین کننده به عنوان بخشی از قرارداد خرید به توافق برسد. ۷-۲ کاشی‌ای که به کارگاه می‌رسد، باید با انجام بازرسی ظاهری مطابق با الزامات معین شده توسط خریدار یا در مقایسه نمونه یا نمونه‌های شاهد که به تایید رسیده‌اند و نمونه‌هایی که الزامات فیزیکی را برآورده ساخته‌اند، منطبق باشند. تو رفتگی‌ها، پریدگی‌ها یا ترک‌های سطحی جزئی و اتفاقی نسبت به رویه معمول ساخت، نباید زمینه رد کردن تلقی گردند.

۷-۳ پس از آنکه کاشی کار گذاشته شد، سازنده یا سازنده‌ها در قبال انطباق کاشی با الزامات این استاندارد از نظر رنگ یا خرابی‌ها ایجاد شده در خلال نصب، مسئولیتی ندارند.

۸ پذیرش

۸-۱ هنگامی که مصالحی که در انطباق با الزامات این استاندارد مردود گردند، چنین عدم پذیرشی باید بدون وقفه بصورت کتبی به تامین کننده گزارش شود. در صورت بروز مردودی که در قرار داد خرید صریحاً بدان اشاره نشده باشد، تامین کننده باید دارای حق بازرسی محموله مردود شده و ارائه مجدد آن پس از پاکسازی مصالح نامنطبق را داشته باشد، مشروط بر اینکه این کار در ظرف ۲۰ روز پس از دریافت اخطار در مورد علت مشخص مردود شدن، صورت پذیرد.

۸-۲ هنگامی که محموله در انطباق با الزامات دسته و نوع مشخص شده مردود گردد، سازنده از طبقه‌بندی و مرتب نمودن محموله نباید منع گردد، و هنگامی که مرتب شد نمونه های جدید باید توسط خریدار از محموله به جای مانده، انتخاب گردیده و با هزینه تامین کننده آزمون گردند. هنگامی که مجموعه دوم از نمونه‌ها نیز در برآورد الزامات رد گردند، تمامی محموله باید مردود گردد.

۹ تاییدیه (گواهی نامه)

در صورت تصریح در درخواست خرید یا قرارداد، گواهینامه‌ای که بیانگر این باشد که نمونه هر محموله مطابق با ویژگی و الزامات مورد آزمون و بازرسی قرار گرفته‌اند و آنها را برآورده ساخته‌اند، باید در اختیار خریدار قرار گیرد. در صورتی که در درخواست خرید یا قرار داد ذکر شده باشد، یک گزارش نتایج آزمون نیز باید در اختیار خریدار قرار گیرد.

یادآوری - مگر آن که در قرار داد خریدار مشخص شده باشد، هزینه آزمون‌ها معمولاً بصورت زیر تقبل می‌گردند: اگر نتایج آزمون نشان دهند که کاشی منطبق بر الزامات این استاندارد نیست، هزینه آزمون بطور معمول بر عهده فروشنده است. اگر نتایج آزمون نشان دهد که کاشی در انطباق با الزامات این استاندارد است، آنگاه هزینه آن بطور معمول بر عهده خریدار است.

۱۰ روش‌های آزمون

۱-۱۰ استحکام خمشی عرضی

۱-۱-۱۰ وسایل

دستگاه مقاومت خمشی با قابلیت کنترل سرعت و اعمال یکنواخت نیرو و فک‌های مناسب

۲-۱-۱۰ روش انجام آزمون

پنج کاشی باید بصورت خیس پس از ۲۴ ساعت غوطه ور بودن در آب در دمای $(24 \pm 6)^\circ\text{C}$ یا پنج کاشی باید بصورت خشک پس از گرم شدن در یک آون تهویه‌دار به مدت ۲۴ ساعت در دمای 100°C تا 115°C آزمون شوند.

دهانه در نظر گرفته شده برای آزمون باید برابر با $30/5$ سانتی‌متر با حد مجاز تغییرات $\pm 5\%$ یا دو سوم طول کاشی، هر کدام که بزرگتر است، باشد. فاصله مذکور بین مراکز اجزای تکیه‌گاه پایینی اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۱ را ببینید).

هنگامی که طول کاشی که باید آزمون گردد یا دهانه نصب شده بدون تکیه‌گاه کاشی برای بکارگیری یک دهانه $30/5$ سانتی‌متر کافی نباشد، می‌توان از یک دهانه کوچک‌تر از مقدار لازم دانسته شده استفاده کرد. در این حالت یک دهانه، که بزرگ‌تر یا برابر با دو سوم طول کاشی است یا کل طول درازترین دهانه بدون تکیه‌گاه نصب شده، هر کدام که کم‌تر است، را بکار برد.

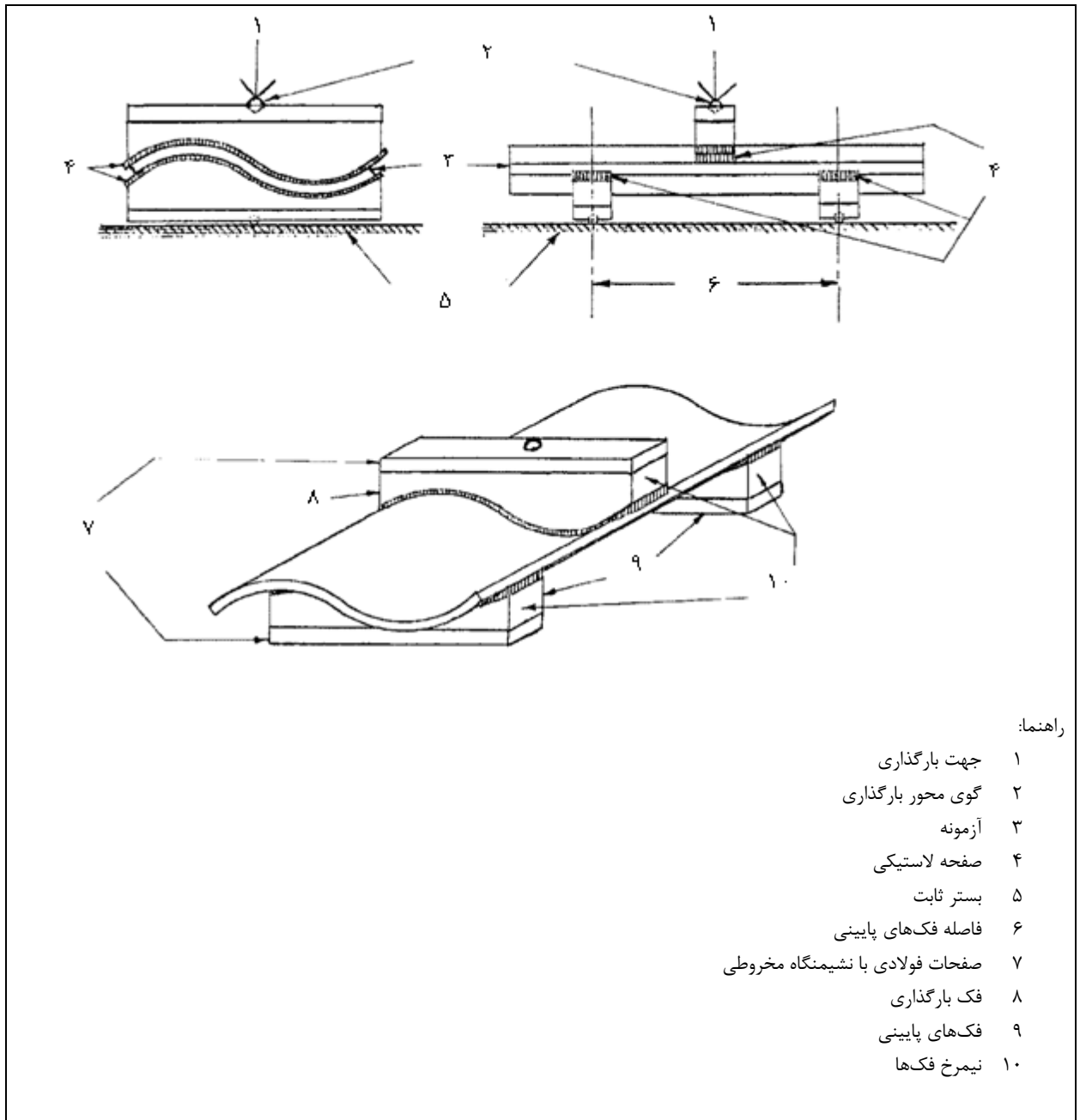
کاشی باید در یک حالت با سه نقطه خمش در یک سطح تراز افقی همراه با سطح پایینی کاشی که بر دو تکیه‌گاه قرار گرفته است و برابر سطح بالایی (در معرض دید) آن بوسیله یک تکیه‌گاه سوم که در جهت عمود بر سطح کاشی و در میانه دهانه در حرکت است اعمال گردد. (در فاصله یکسان نسبت به هر یک از اجزای سه گانه تکیه‌گاه پایینی). یک طرح کلی از نصب برای آزمون یک کاشی نوع "S" در شکل ۲ نشان داده شده است.

دو جز نگه‌دارنده و عضو برابر هر کدام باید از جنس فلز یا چوب سخت با پهنای ۲۵ میلی‌متر و با رواداری $\pm 5\%$ باشند. وجه‌ها باید تا حد امکان مطابق با پروفایل سطح کاشی که در طول آزمون آن را تحمل می

کنند، باشند (از این رو پروفایل برای هر عضو بسته به شکل پروفایل و شکل سطح مقطع کاشی، می‌تواند متفاوت باشد). ارتفاع کلی اعضای تکیه‌گاه نباید بیش از ۲۵ میلی‌متر از ارتفاع قوس برش پروفایل، بزرگتر باشد. اگر از جنس چوب سخت باشند باید با ورقه‌های باربر فولادی با حداقل ضخامت ۱۳ میلی‌متر (نیم اینچ) پشتیبانی گردند. در میان وجه‌های نگه‌دارنده و اعضای باربر و سطح کاشی، یک نوار فاصله پرکن پلاستیکی با ضخامت ۴/۸ میلی‌متر با رواداری $\pm 10\%$ با سختی کمتر از ۳۰ با سختی سنج شور^۱ در مقیاس A و پهنای ۲۵ میلی‌متر با رواداری $\pm 5\%$ باید قرار گیرد.

یادآوری- منظور از سامانه بارگذاری تعریف شده عبارتست از: (۱) اعمال نیروی خمش با یک عضو باربر که به اندازه ای از سطح برجسته شده کاشی که عملی است، نیرو وارد می‌کند. (۲) نگهداری کاشی بر اعضای نگه‌دارنده که تا جا امکان سطح برجسته شده را نگاه می‌دارند. (۳) بمنظور اطمینان از این‌که سطح تماس هر دو اعضای باربر و تکیه‌گاه بطور یکسان بر هر دو سطح در سراسر خط مرکزی کاشی برای جلوگیری از بارگذاری نامتقارن، توزیع می‌گردند.

برای کاشی‌های دارای برش‌های عرضی و عمودی پیچیده اما با سطوح باربر تخت که حداقل 50% پهنای کاشی را در بر می‌گیرند و همچنین در هر دو سوی طول خط مرکزی بطور یکسان توزیع شده‌اند، به‌منظور اجرای این آزمون از اعضای باربر و تکیه‌گاه تخت استفاده کنید، مشروط بر آنکه الزامات فوق برآورده کنند. در صورتی‌که سطوح باربر تخت به میزان کافی موجود نباشند، برای تهیه یک سطح مجاز به بارگیری با استفاده از یک عضو باربر تخت که باعث اعمال بار بر حداقل 50% پهنای کاشی شده و در هر دو سوی طول خط مرکزی کاشی به‌طور یکسان توزیع گردد، از بلوک‌های چوبی در ضخامت و سطح برجسته مناسب و پهنای ۲۵ میلی‌متر استفاده کنید.



شکل ۱- الگوی انجام آزمون استحکام خمشی

هر بلوک چوبی که به منظور ایجاد سطح تخت مناسب برای فراهم آوردن امکان بارگذاری و تحمل با اعضای باربر تخت، به کار رفته است باید دارای یک طول به اندازه حداقل ۲۵٪ از پهنای کاشی، باشد. چنین بلوک هایی به منظور اجتناب از بارگذاری متمرکز نباید بیش تر از ۲۵٪ پهنای کاشی از یکدیگر فاصله داشته باشند. اعضای تکیه گاه باربر باید بگونه‌ای باشند که هنگام مشاهده از انتهای کاشی، به موازات یکدیگر بوده و در یک راستا پهنای کاشی قرار گیرند تا از بارگذاری پیچشی اجتناب گردد. طول اعضای تکیه گاه و باربر نباید از پهنای کاشی کمتر باشد.

اعضای نگه‌دارنده و تکیه‌گاه باید برای چرخش در راستای عرضی و طولی نمونه آزمون آزاد بوده و بگونه‌ای تنظیم گردند که هیچ‌گونه نیروی ناچیزی را در این راستاها اعمال نکنند. انجام بوسیله گلوله‌های کروی با تکیه‌گاه‌های فنری مناسب مجاز است.

یک کاشی باید تحت بار یکنواخت و مداوم با مقدار کمتر از 4500 N/min تا زمان شکستن قرار گیرد. میزان بار را در زمان شکست بر حسب کیلوگرم برای هر پنج کاشی گزارش کنید و میانگین پنج آزمون و حداقل نتیجه را گزارش کنید. برای یک کاشی با پهناى بیش از $35/6$ سانتی متر، حداقل مقادیر در جدول ۳ متناسب با تغییر پهنا مطابق با معادله ۱ تنظیم شده‌اند.

$$TBS = \frac{(W \times X)}{5.51} \quad (1)$$

که در آن:

W پهنا بر حسب سانتی‌متر؛

X مقدار از جدول ۳ بر حسب نیوتن؛

TBS مقاومت عرضی شکست بر حسب نیوتن.

حداقل مقادیر لازم باید آنهایی باشند که در جدول ۳ آمده است.

۱۰-۲ نفوذ ناپذیری

۱۰-۲-۱ وسایل

یک قاب در ابعاد ۱ متر در ۱ متر، مشابه آنچه در شکل ۲ نشان داده شده است را بسازید. در یک شیب (30 ± 1) درجه بدون میخ یا پوشش نمد. برای بازرسی یک راه دسترسی به سطح زیرین پوشش فراهم آورید. روشنایی را در زیر کاشی در صورت لزوم برای شناسایی وجود آب باقی مانده بر سطح درونی کاشی، فراهم آورید.

۱۰-۲-۱-۱ کاشی‌ها را به همان صورت که در کار میدانی نصب می‌کنید برای زهوار بالای کاشی بدون استفاده از میخ نصب کنید.

۱۰-۲-۱-۲ یک لوله دیلوگ^۱ با قطر داخلی ۱۲ میلی‌متر با سوراخ‌های ۲ میلی‌متر در ۳۸ میلی‌متر روی مسیر بالای بام قرار دهید تا ریزش از مسیر بالاتر را شبیه سازی کنید (شکل ۲ را ببینید). یک نازل پاشش را در بالای مرکز کاشی برای شبیه سازی بارش مستقیم باران قرار دهید به طوری که به هر کاشی بر روی بام حجم یکسانی از آب برسد. عملکرد آب باید بگونه‌ای باشد که کمترین حجم از پاشش اضافی هدر رود. دمای آب باید در $(24 \pm 3)^\circ\text{C}$ نگه‌داری گردد.

۱۰-۲-۲ روش انجام آزمون

بارش باران مشابه سازی شده باید بر روی سطح بام به میزان‌های ترکیبی زیر انجام گردد:

۱۰-۲-۲-۱ از طریق لوله دیلوگ ۱۵۰ mm/h

۱۰-۲-۲-۲ از طریق نازل پاشش ۷۵ mm/h

۱۰-۲-۲-۳ کل بارش مشابه‌سازی شده باید برابر با ۲۲۵mm/h باشد.

۱۰-۲-۲-۴ سرعت شاره خواسته شده را برای واحد پاشش بوسیله رابطه ۲ محاسبه کنید تا به بارش مشابه سازی شده برای یک مساحت بام معین برسید.

$$Q = 1.25 \times A$$

(۲)

که در آن:

A مساحت ناحیه تحت آزمون بر حسب مترمربع؛

Q سرعت شاره بر حسب لیتر بر دقیقه.

۱۰-۲-۲-۵ میزان جریان برای لوله دیلوگ باید دوبرابر واحد پاشش محاسبه شده در بالا باشد.

۱۰-۲-۲-۶ میزان جریان باید بوسیله ابزار جریان سنج پایش شود.

۱۰-۲-۲-۷ جریان آب باید برای مدت ۲ ساعت نگه‌داشته شود.

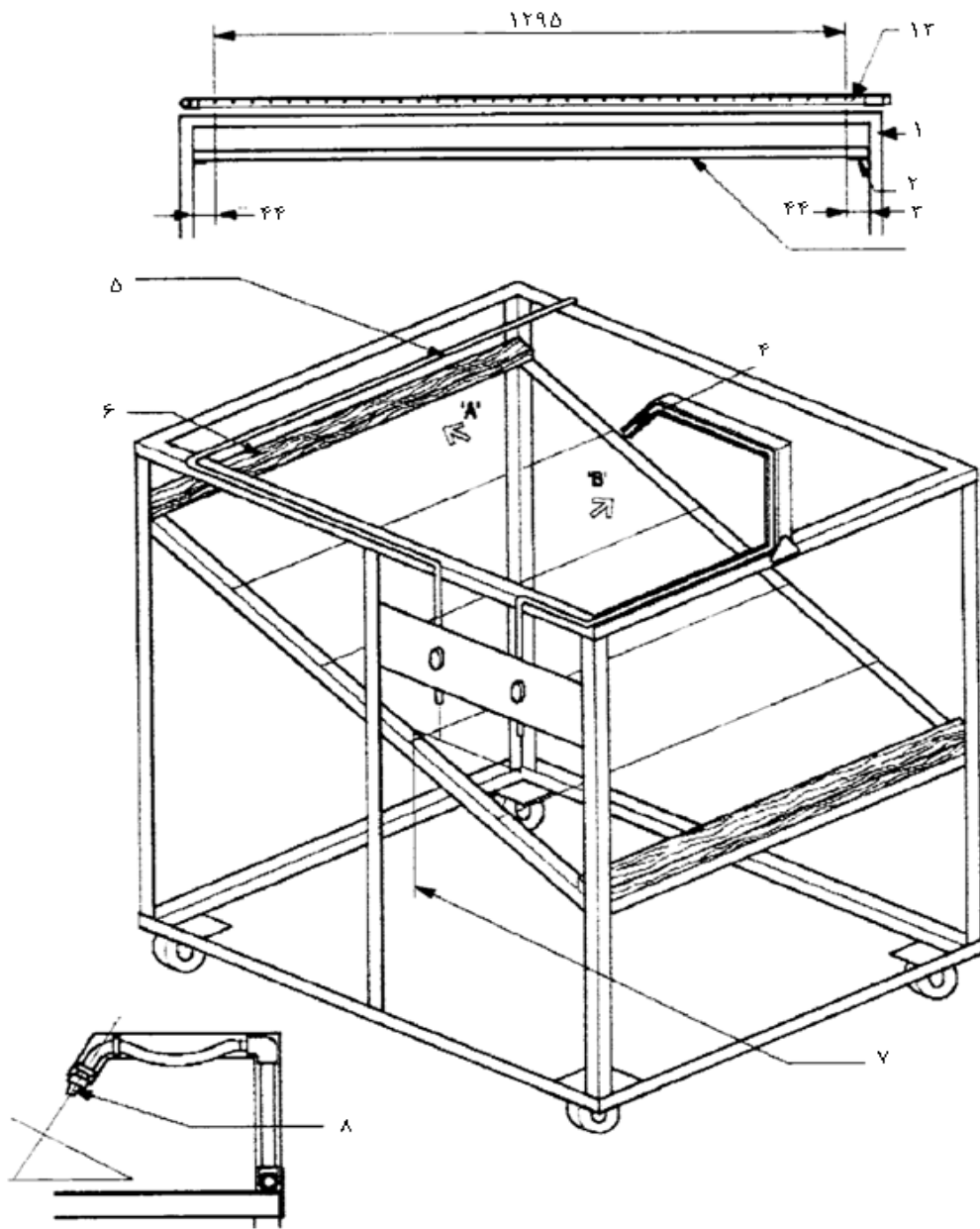
۱۰-۲-۳ نمونه محاسبه

اگر در یک دستگاه آزمون یک کاشی سقفی به ابعاد $(1,22 \times 1,22)$ m را قرار دهیم، آنگاه سطح بامی به اندازه ۱,۴۹ مترمربع لازم است. جریان برای واحد پاشش برابر است با:

$$Q = 1.25 \times 1.49$$

واحد دیلوگ دوبرابر واحد پاشش بوده و باید دارای جریانی معادل ۳,۷۹ لیتر بر دقیقه باشد. جریان ترکیبی بر کاشی سقفی باید در کل به میزان ۵,۶۸ لیتر بر دقیقه باشد.

واحد بر حسب میلی متر



راهنما:

- ۱ قاب شستشو
- ۲ زهوار نگه‌دارنده
- ۳ زهوار بالا
- ۴ نازل
- ۵ لوله اسپری
- ۶ زهوار بالا
- ۷ مسیر آب خروجی
- ۸ نازل اسپری

شکل ۲- لوله دیلوگ

پیوست الف
(الزامی)
اطلاعات تکمیلی

الف-۱ اثر هوازدگی بر کاشی به شاخص عوامل جوی، که برای هر مکان نتیجه میانگین سالیانه تعداد روزهای چرخه انجماد و میانگین سالیانه بارش زمستانی بر حسب میلی متر (اینچ)، که در زیر آمده است، می باشد.

الف-۲ **تعداد روز چرخه انجماد**

هر روز که در طول آن دمای هوا هم در بالای یا در پایین صفر درجه سلسیوس تغییر می کند. میانگین تعداد روزهای چرخه انجماد در یک سال ممکن است برابر با اختلاف بین میانه تعداد روزهایی که در خلال آنها که دمای حداقل صفر درجه سلسیوس یا پایین تر است، و میانه تعداد روزهایی که در خلال آنها حداکثر صفر درجه سلسیوس یا کمتر است، باشد.

الف-۳ **میزان بارش زمستانی**

مجموع میزان متوسط بارش اصلاح شده ماهیانه، بر حسب میلی متر، که در طی دوره میانی و در برگیرنده تاریخ معمول نخستین یخ‌بندان در پاییز و آخرین سرما در بهار است. بارش زمستانی برای هر دوره برابر است با کل بارش منهای یک دهم کل بارش برف، برف و باران و تگرگ. بارش باران برای یک دوره یک ماهه سرشکن می شود.