



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۱۳۴۹۵-۲  
تجدیدنظر اول  
۱۴۰۰

INSO  
12495-2  
1st Revision  
2022

Modification of  
BS 5385-2:2015

کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۲:  
طراحی و اجرای کاشی کاری، کاشی  
موزائیکی گروهی و سنگ طبیعی بر  
دیوارهای خارجی در شرایط معمول -  
آیین کار

Wall and floor tiling —  
Part 2: Design and installation  
of external ceramic, natural stone and  
mosaic wall tiling in normal conditions  
— Code of practice

ICS: 91.060.01; 91.060.30

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰۸ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وب گاه: <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 ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر 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 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، 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 استانداردهای 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«کاشی کاری کف و دیوار کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۲: طراحی و اجرای کاشی کاری، کاشی موزائیکی گروهی و سنگ طبیعی بر دیوارهای خارجی در شرایط معمول - آیین کار»

### رئیس:

### سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیات علمی پژوهشگاه استاندارد

مهدی خانی، بهزاد  
(دکتری مهندسی مواد - سرامیک)

### دبیر:

پژوهشگاه استاندارد ایران

سامانیان، حمید  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت کاشی و سرامیک سینا

اسکندری، فاطمه  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت کاشی و سرامیک ستاره مبد

آسیایی، حسام الدین  
(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت تولیدی کاشی فیروزه مشهد

پُر زحمتکش، حمید  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

جهانگیری، محمدرضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت تولیدی کاشی فیروزه مشهد

دهقان، مهدی  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

پژوهشگاه استاندارد ایران

حیدری، احمد  
(کارشناسی فناوری مکانیک)

سازمان نظام مهندسی استان البرز

زنوز زاده، سید اکبر  
(کارشناسی ارشد معماری)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

ستاری، صالح  
(کارشناسی مهندسی عمران)

پژوهشگاه استاندارد ایران

سلطانعلی، زهرا  
(کارشناسی فناوری صنایع شیمیایی)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| مشاور کارخانجات کاشی و سرامیک       | اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)<br>شیرازی، مریم<br>(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک) |
| سازمان ملی استاندارد ایران          | عباسی رزگله، محمد حسین<br>(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)                            |
| شرکت کاشی و سرامیک ستاره مبد        | عزیزی، زهرا<br>(کارشناسی مترجمی زبان انگلیسی)  |
| شرکت شیمی ساختمان                   | عیسایی، مهین<br>(کارشناسی مهندسی شیمی)   |
| سازمان ملی استاندارد ایران          | غلامی، امیر<br>(کارشناسی مهندسی عمران - عمران)                                       |
| شرکت کاشی و سرامیک سینا             | فرهنگیان، فرید<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)                               |
| گروه صنعتی کاشی تبریز               | قاسم زاده اصل، بختیار<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)                        |
| پژوهشگاه استاندارد ایران            | قاسمی، امیر هوشنگ<br>(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)                                     |
| پژوهشگاه استاندارد ایران            | قشقایی، محمد مهدی<br>(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)                                     |
| پژوهشگاه استاندارد ایران            | قعری، هما<br>(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)   |
| آزمایشگاه همکار آزمون سرام کویر یزد | کریمی، مجید<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)                                  |
| شرکت گلدیس کاشی                     | کیانفر، حسن<br>(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)                                       |
| اداره کل استاندارد استان یزد        | گل بخش منشادی، محمد حسین<br>(مهندسی مواد - سرامیک)                                   |
| سازمان ملی استاندارد ایران          | مجتبوی، علیرضا<br>(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)                                    |
| سازمان ملی استاندارد ایران          | محرّری، حسن<br>(کارشناسی ارشد معماری)  |

**سمت و/یا محل اشتغال:**

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سازمان ملی استاندارد ایران

محرری، حسن  
(کارشناسی ارشد معماری)

شرکت کاشی سرامیک البرز

مفیدیان، ناصر  
(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد ایران

مهر اکبری، مرتضی  
(کارشناسی شیمی)

شرکت چینی زرین ایران

مهر پرور، محسن  
(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت تولیدی ایلینا نوین سازه

نور محمدی، سعید  
(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

انجمن تولیدکنندگان مواد شیمیایی ساختمان

هنرمند، هانی  
(کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی)

**ویراستار:**

پژوهشگاه استاندارد ایران

قشقایی، محمد مهدی  
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ح    | پیش‌گفتار   |
| ط    | مقدمه   |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد  |
| ۱    | ۲ مراجع الزامی  |
| ۳    | ۳ اصطلاحات و تعاریف   |
| ۴    | ۴ تبادل اطلاعات و برنامه زمان‌بندی                                      |
| ۶    | ۵ مصالح   |
| ۱۲   | ۶ طراحی   |
| ۱۶   | ۷ زمینه‌ها  |
| ۲۱   | ۸ آماده‌سازی زمینه‌ها   |
| ۲۷   | ۹ اندود ماسه‌سیمانی   |
| ۳۲   | ۱۰ درزهای جابجایی   |
| ۳۷   | ۱۱ اجرای کاشی‌کاری - روش‌ها و مصالح                                     |
| ۳۹   | ۱۲ زیرسازی با چسب‌ها  |
| ۴۱   | ۱۳ اصلاح درز کاشی   |
| ۴۳   | ۱۴ اجرای موزائیک‌کاری - روش‌ها و مصالح                                  |
| ۴۵   | ۱۵ پیاده‌سازی   |
| ۴۵   | ۱۶ آماده‌سازی موزائیک‌ها  |
| ۴۵   | ۱۷ روش‌های زیرسازی چسب برای موزائیک                                     |
| ۴۶   | ۱۸ موزائیک‌کاری   |
| ۴۶   | ۱۹ گروت‌کاری موزائیک‌ها   |
| ۴۶   | ۲۰ کاشی‌های موزائیکی شیشه‌ای  |
| ۴۷   | ۲۱ تمیزکاری و نگه‌داری  |
| ۴۹   | پیوست الف (آگاهی‌دهنده) - موزائیک‌ها و کاشی‌های سرامیکی                 |
| ۵۱   | پیوست ب (آگاهی‌دهنده) - توصیف‌های سنگ طبیعی                             |
| ۵۴   | پیوست پ (آگاهی‌دهنده) - تغییرات اعمال شده در متن استاندارد نسبت به مرجع |
| ۵۵   | کتاب‌نامه   |

## پیش‌گفتار

استاندارد « کاشی‌کاری کف و دیوار - قسمت ۲: طراحی و اجرای کاشی‌کاری، کاشی موزائیکی گروهی و سنگ طبیعی بر دیوارهای خارجی در شرایط معمول - آیین‌کار» که نخستین بار در سال ۱۳۹۲ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در نهصد و چهل و یکمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۴۰۰/۱۱/۱۱ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، 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 کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۴۹۵: سال ۱۳۹۲ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

BS 5385-2: 2015, Wall and floor tiling — Part 2: Design and installation of external ceramic, natural stone and mosaic wall tiling in normal conditions — Code of practice



## مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۴۹۵، تحت عنوان کاشی کاری کف و دیوار است.

سایر قسمت‌های این مجموعه عبارتند از:

- قسمت ۱: کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۱: طراحی و اجرای کاشی کاری، کاشی موزائیکی گروهی و سنگ طبیعی بر دیوارهای داخلی در شرایط معمول - آیین کار؛
- قسمت ۳: کاشی کاری دیوار و کف - قسمت ۳: آیین کار طراحی و نصب کاشی‌ها و موزائیک‌های سرامیکی کف؛
- قسمت ۴: کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۴: طراحی و اجرای کاشی کاری و موزائیک کاری در شرایط خاص - آیین کار؛
- قسمت ۵: کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۵: طراحی و اجرای کف‌سازی با موزائیک‌های مرمری و بلوک‌های سیمانی، سنگ طبیعی و بلوک‌های کامپوزیتی - آیین کار.

## کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۲: طراحی و اجرای کاشی کاری، کاشی موزائیکی گروهی و سنگ طبیعی بر دیوارهای خارجی در شرایط معمول - آیین کار

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از این استاندارد ارائه توصیه‌هایی برای طراحی و نصب کاشی‌های سرامیکی، سنگ طبیعی و کاشی‌های موزائیکی گروهی بر دیوارهای بیرونی در شرایط معمولی است. همچنین در این استاندارد انواع زمینه‌ها و مناسب بودن آن‌ها جهت اجرای کاشی کاری با استفاده از روش‌های نصب زیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند:

الف- زیرسازی با چسب‌های سیمانی یا رزین واکنشگر بر روی یک زیرلایه میانی یا بدون زیرلایه میانی به عنوان یک روش زیرسازی مستقیم؛

ب- زیرسازی موزائیک با ملات سیمانی و ماسه‌ای بر روی یک لایه اندودکاری شده یا بدون زیرلایه میانی اندودکاری به عنوان یک روش زیرسازی مستقیم بر روی زمینه‌های مناسب.

یادآوری - از ملات ماسه‌سیمانی به ندرت به عنوان بستری برای کاشی کاری دیوارهای خارجی استفاده می‌شود با این وجود در صورت نیاز به استاندارد BS 5385-1 مراجعه شود.

### 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 ۴۲۸۹، ویژگی‌های کاشی‌های موزائیکی گروهی

۲-۲ استاندارد ملی ایران، شماره ۲۵، کاشی‌های سرامیکی-تعاریف، طبقه‌بندی، ویژگی‌ها و نشانه‌گذاری

2-3 BS 410-1, Test sieves-Technical requirements and testing-Part 1: Test sieves of metal wire cloth

2-4 BS 1210, Specification for wood screws

2-5 BS 4483, Steel fabric for the reinforcement of concrete - Specification

2-6 BS 4551, Mortar - Methods of test for mortar - Chemical analysis and physical testing

2-7 BS 5385-1, Wall and floor tiling - Part 1: Design and installation of ceramic natural stone and mosaic wall tiling in normal internal conditions - Code of practice

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۴۹۵: سال ۱۳۹۹، کاشی‌کاری کف و دیوار - قسمت ۱: طراحی و اجرای کاشی‌کاری، کاشی موزائیکی گروهی و سنگ طبیعی بر دیوارهای داخلی در شرایط معمول - آیین‌کار، با استفاده از استاندارد BS 5385-1: 2018 تدوین شده است.

**2-8** BS 5974, Code of practice for the planning, design, setting up and use of temporary suspended access equipment

**2-9** BS 6100-6, Building and civil engineering – Vocabulary – Part 6: Construction parts

**2-10** BS 6213, Selection of construction sealants – Guide

**2-11** BS 8000-11, Workmanship on building sites – Part 11: Internal and external wall and floor tiling – Ceramic and agglomerated stone tiles, natural stone and terrazzo tiles and slabs, and mosaics – Code of Practice

**2-12** EN 197-1, Cement – Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۵۱۸: سال ۱۳۹۳، سیمان - قسمت ۱: ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد EN 197-1: 2011 تدوین شده است.

**2-13** EN 12004: 2001, Adhesives for ceramic tiles – Requirements, evaluation of conformity, classification and designation

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۹۲: سال ۱۳۸۸، چسب‌های کاشی - الزامات - طبقه‌بندی و شناسایی، با استفاده از استاندارد DIN EN 12004: 2007 تدوین شده است.

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۴۹۲: سال ۱۳۹۸، چسب‌های کاشی سرامیکی - قسمت ۱: الزامات، ارزیابی و تأیید پایداری عملکرد، طبقه‌بندی و نشانه‌گذاری، با استفاده از استاندارد BS EN 12004-1: 2017 تدوین شده است.

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۴۹۲: سال ۱۳۹۸، چسب‌های کاشی سرامیکی - قسمت ۲: روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد BS EN 12004-2: 2017 تدوین شده است.

**2-14** EN 12057, Natural stone products – Modular tiles – Requirements

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۱۹۲: سال ۱۳۹۲، فرآورده‌های سنگ طبیعی - کاشی‌های مدولار - الزامات، با استفاده از استاندارد DIN EN 12057: 2005 تدوین شده است.

**2-15** EN 12371, Natural stone test methods – Determination of frost resistance

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۵۹: سال ۱۳۹۱، سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت در برابر یخ‌زدگی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد BS EN 12371: 2010 تدوین شده است.

**2-16** EN 13139: 2002, Aggregates for mortar

**2-17** EN 13888: 2009, Grouts for tiles-Requirements, evaluation of conformity, classification and designation

**2-18** EN 13914-1: 2005, Design, preparation and application of external rendering and internal plastering – Part 1: External rendering

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۲۶۱۸: سال ۱۳۹۶، طراحی، آماده‌سازی و کاربرد اندودکاری بیرونی و داخلی - قسمت: اندودکاری بیرونی، با استفاده از استاندارد BS EN 13914: 2016 تدوین شده است.

## 2-19 EN 14647, Calcium aluminate cement-Composition, specifications and conformity criteria

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۷۸: سال ۱۳۹۳، سیمان کلسیم آلومیناتی- ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد BS EN 14647: 2005، تدوین شده است.

## 2-20 EN ISO 10545-12, Ceramic tiles – Part 12: Determination of frost resistance

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۱۲: سال ۱۳۸۶، کاشی‌های سرامیکی قسمت ۱۲: تعیین مقاومت در برابر یخ زدگی، با استفاده از استاندارد ISO 10545-12: 1995، تدوین شده است.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

یادآوری- برخی از تعاریف منتخب در شکل ۱ نشان داده شده‌اند.

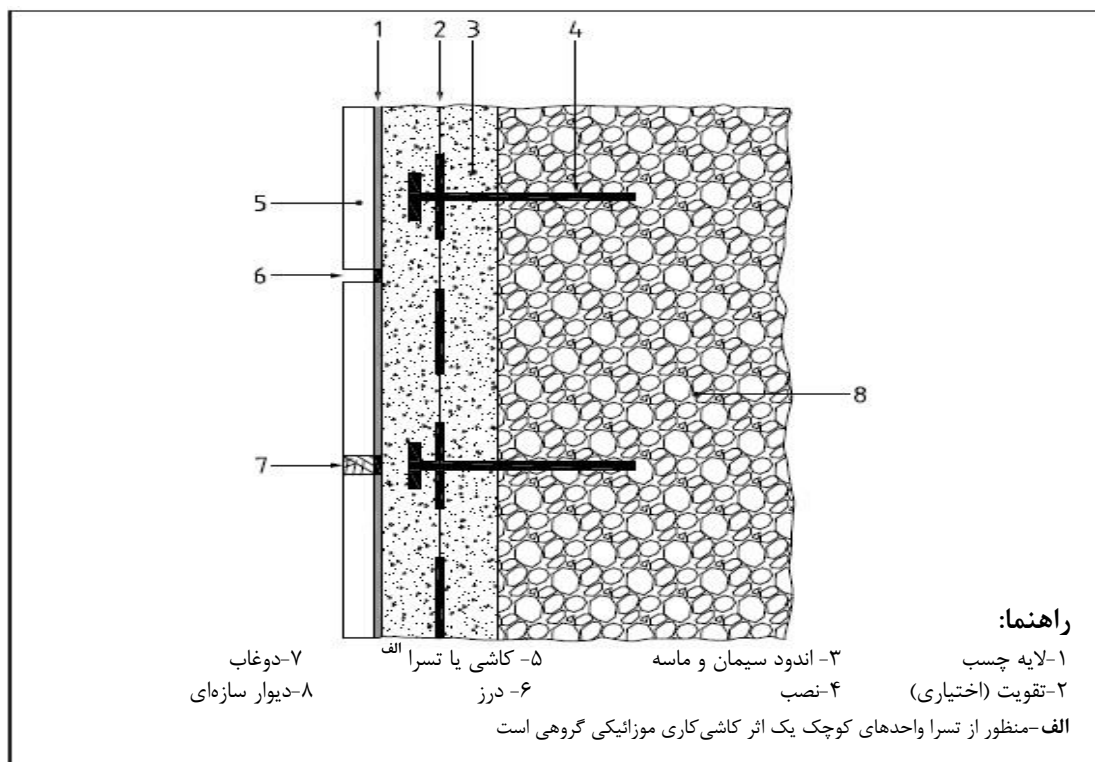
در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استاندارد ملی ایران شماره ۲۵ و استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۸۹ و استاندارد BS 6100-6، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

نوار جداکننده

#### bond breaker tape

نوار خودچسبنده، که برای جلوگیری از چسبیدن درزگیر به زیرلایه به کار می‌رود.



شکل ۱- تصویری از تعاریف منتخب

#### ۴ تبادل اطلاعات و برنامه ریزی زمانی

یادآوری - این بند به تبادل اطلاعات در مورد کل دیواره، شامل کاشی، بستر کاشی، زمینه و زیرلایه میانی (در صورت وجود) می پردازد.

##### ۱-۴ تبادل اطلاعات

توصیه می شود ترسیمات و مشخصات کار با جزئیات کافی تهیه شود تا راهنمایی صحیحی را برای طراحی و اجرای کار فراهم کند. بهتر است در مرحله مناقصه، اطلاعات زیر جستجو و مستندسازی شود:

الف- محل پروژه. محل و روش دسترسی.

ب- ساختمان. ماهیت ساختمان و موارد خاص خورنده یا سایر شرایط بالقوه مضر که در هنگام نصب یا بهره برداری (مانند تمیزکاری مکانیکی) ممکن است در معرض آن قرار بگیرد.

پ- دیواره(ها). نوع و سن ساختمان، محل درون بنا، نوع و دقت زمینه و نیاز برای زیرلایه میانی یا سامانه های نصب خاص (به زیربند ۶-۵ مراجعه شود)؛

یادآوری - انحرافات مجاز از خطوط عمودی و افقی در احداث بنا معمولاً بیش از میزان مناسب برای کاشی کاری سرامیکی یا رویه های موزائیکی است.

ت- کار وابسته<sup>۱</sup>. عناصر جایگذاری شده در دیوار یا عبوری از میان دیواره، از محل برش ها و تکیه گاه ها، تقاطع ها با سایر پرداخت های مجاور؛

ث- پرداخت ها ( سطوح نهایی). انواع کاشی ها و/یا موزائیک ها، الزامات کف بندی و درزکشی و صفحه سطحی الزام شده؛

ج- قرارداد. جزئیات، در صورتی که کار در هر ترتیب یا در بخش های خاصی انجام شود.

چ- سلامت و ایمنی. اطلاعاتی در مورد اقلام و مصالح مورد استفاده طی کار که برای سلامت خطرآفرین هستند.

ح- برنامه زمان بندی. جدول زمانی برای پیشرفت کار (به زیربند ۴-۳ مراجعه شود)؛

خ- آزمون. جزئیات هر آزمون انطباق الزام شده.

##### ۲-۴ تعیین شرایط تسهیلات، وسایل و مصالح

توصیه می شود برای جلوگیری از سوء تفاهم، به ویژه در مرحله مناقصه، و برای اجتناب از وضعیت های مضر برای نصب، معلوم شود که آیا موارد زیر فراهم شود یا خیر و این که توسط چه کسی فراهم شود.

---

۱- Associated work

الف- تامین فضای انبار که مناسب، تمیز، خشک و قابل قفل شدن باشد و در صورت لزوم از یخبندان محافظت شود (به زیربند ۵-۲ مراجعه شود).

ب- تامین آب تمیز در مجاورت محل کار؛

پ- تامین روشنایی مصنوعی کافی، در صورت نیاز، برای مثال برای کاشی کاری درون یک محفظه محصور.

ت- تامین راه دسترسی ایمن و محل‌های کار، که در صورت نیاز، دارای داربست و چوب‌بست مناسب باشد و با استاندارد BS 5974، انطباق داشته باشد.

یادآوری ۱- به الزامات مقررات ساخت و ساز (سلامت، ایمنی و رفاه) [1] توجه شود.

ث- تامین امکانات باربرداری و بالاکشیدن بار.

یادآوری ۲- به الزامات عملیات بالابردن و تجهیزات بالابردن [2] و مقررات عملیات‌های جابجایی دستی [3] توجه شود.

ج- تامین انرژی الکتریکی در مجاورت محدوده‌های کاری؛

چ- حفاظت از کار طی و بعد از نصب (به زیربند ۶-۳ مراجعه شود).

ح- تامین تدارکات سیمان و ماسه مطابق زیربندهای ۹-۲-۱ و ۹-۲-۲؛ و

خ- تامین کاشی، چسب، گروت (روان ملات)، پرایمر و درزبند.

توصیه می‌شود برای اطمینان از فراهم بودن کلیه مواد مورد نیاز برای نصب، بررسی‌های لازم انجام شود.

#### ۳-۴ برنامه‌های زمانی

توصیه می‌شود برنامه زمان‌بندی تمام مراحل کار ساختمانی در مرحله اولیه و قبل از شروع عملیات و در صورت امکان با مشورت با مسئولان انجام دهنده هر یک از کارهای مورد نظر انجام شود.

بهتر است در تهیه برنامه زمانی برای کار، هر عملیات را در ارتباط با عملیات‌های دیگر در نظر گرفت. همچنین به اقتصادی‌ترین نحوه استفاده از تجهیزات کلی و داربست‌ها توسط کارپردازان توجه کافی معطوف داشت و نیز اطمینان حاصل کرد که کارپردازان مختلف بی جهت در کار یکدیگر مداخله نمی‌کنند.

به منظور اجرای اقتصادی و کارآمد کاشی کاری و موزائیک کاری بیرونی، توصیه می‌شود کار از مرتفع‌ترین نقطه ساختمان آغاز شود. همچنین در برخی از اشکال خاص سازه‌های چند طبقه ممکن است با افزایش ارتفاع ساختمان و متعاقباً افزایش بارگذاری، انحرافات (تغییر مکان‌ها) در سطوح پایین‌تر سازه رخ دهد. در نتیجه این موضوع اهمیت فراوانی دارد که اجرای کاشی کاری یا موزائیک کاری تا زمانی که کل ارتفاع سازه ساخته و تکمیل نشده است، انجام نشود.

توصیه می‌شود در برنامه زمانی کار پیش از اجرای یک لایه میانی مثلاً لایه اندود، حداقل ۶ هفته برای خشک شدن و جمع‌شدگی اولیه اجزای سازه‌ای یا غیر سازه‌ای در نظر گرفته شود. اگر زیرلایه بلافاصل مانند اندودکاری متعاقباً اعمال شود، می‌توان مطابق استاندارد EN 13914-1، هر پوشش را عمل‌آوری کرد و زمان

لازم برای خشک شدن و خشک شدن آن سپری شود تا امکان انقباض خشک‌شدگی آن قبل از اعمال پوشش نهایی فراهم گردد. چنانچه پس از سپری شدن این مدت زمان استفاده از یک لایه اندود لازم بود، بهتر است ۲ هفته نیز برای خشک شدن آن در نظر گرفت. زمان‌های خشک‌شدگی کلیه زمینه‌های درجا برابر حداقل زمان لازم در شرایط بهینه هستند و توصیه می‌شود در شرایط نامناسب در محل کارگاه نظیر شرایط دما پایین و مرطوب، این زمان‌ها به صورت قابل توجهی افزایش داده شوند.

توصیه می‌شود برنامه زمانی زمان کافی را برای برش سوراخ‌ها و شیارها و یا سایر کارهای مستلزم استفاده از ابزارهای ضربه‌ای در دیوارها و یا روی آن‌ها جهت دریافت رویه لایه‌ای فراهم سازد و دیواره‌های مجاور قبل از اعمال زیرلایه تکمیل شوند. در کلیه اوقات، حدود مجاز ذکر شده به صورت مساوی هم برای مواردی که زیرلایه باید حذف شود و هم در صورتی که کاشی یا رویه موزائیکی مستقیماً بر روی زمینه ساختاری قرار داده شوند، کاربرد دارند.

**یادآوری** - برش سوراخ‌ها در سنگ طبیعی را می‌توان در کارخانه انجام داد. در صورت انجام آن در محل کار، فقط از تجهیزاتی استفاده شود که آسیبی به سنگ وارد نکند. برای برخی انواع سنگ طبیعی مانند گرانیت، این کار را فقط می‌توان با کنترل مناسب غبار انجام داد.

توصیه می‌شود قبل از شروع کاشی‌کاری، حداقل شش هفته در شرایط خشک صبر شود تا دیواره بتنی یا بنایی جدید خشک شود. هر زمان که اندودگذاری بر روی بتن جدید یا قدیمی انجام شود، حداقل به مدت دو هفته دیگر به حال خود گذاشته شود. گچ‌کاری جدید حداقل برای چهار هفته به حال خود گذاشته شود. برای برخی انواع سنگ آهکی و مرمر، مدت زمان خشک شدن ممکن است از این هم طولانی‌تر باشد.

توصیه می‌شود برنامه زمان‌بندی شامل بندی برای مجاز ساختن تعلیق عملیات به دلیل یخ‌زدگی یا دیگر شرایط آب و هوایی نامطلوب که می‌توانند امنیت کارگران و یا موفقیت اجرا را به خطر بیندازند، باشد.

همچنین، توصیه می‌شود به صورت متناوب به احتمال ایجاد یک محفظه محافظتی برای فراهم آوردن امکان ادامه کار در شرایط نامطلوب توجه شود. علاوه بر آن در شرایطی مانند یخ‌زدگی ممکن است برای ادامه کار به گرمایش نیاز شود.

## ۵ مصالح

### ۱-۵ حمل و نقل و انبارش

توصیه می‌شود کلیه کاشی‌ها قبل از استفاده تمیز و خشک شوند، به استثنای زمانی که لایه زیری برخی کاشی‌ها در ملات ماسه‌سیمانی زیرسازی شوند (به پیوسته ت مراجعه شود).

برای اجتناب از جابجایی اضافی، سرقت و آسیب، بهتر است مصالح در انبار تمیز، خشک و (در صورت لزوم) به دور از سرما ذخیره شود.

## ۲-۵ کاشی‌های سرامیکی

توصیه می‌شود کاشی‌های سرامیکی برای استفاده بیرونی تا ۳ m دارای جذب آب حداکثر ۳٪ بوده و از انواع کاشی‌های اکستروود شده<sup>۱</sup> نوع AI<sub>a</sub> یا AI<sub>b</sub> یا از نوع کاشی‌های پرس خشک<sup>۲</sup> نوع BI<sub>a</sub> یا نوع BI<sub>b</sub> مطابق توصیف استاندارد باشند (به جدول ۱ و زیربند ۳-۶ مراجعه شود).

توصیه می‌شود برای استفاده کاشی‌های سرامیکی بزرگ‌تر ۳ m در خارج از ساختمان از نوع AI<sub>a</sub> یا BI<sub>b</sub> باشد و سطح کاشی بیش از ۰٫۱ m<sup>۲</sup> نباشد مگر آنکه با ابزارهای مکانیکی محکم شده باشد (به زیربند ۵-۶ مراجعه شود).

توصیه می‌شود قبل از انتخاب نوع خاص کاشی، در خصوص مناسب بودن آن با تامین‌کننده مشورت شود.

### جدول ۱- طبقه‌بندی کاشی‌های سرامیکی از نظر جذب آب (E) و شکل

| شکل (به یادآوری مراجعه شود) | A اکستروودی          | B پرس خشک            |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| گروه I<br>E ≤ ۳٪            | گروه AI <sub>a</sub> | گروه BI <sub>a</sub> |
|                             | E ≤ ۰٫۵٪             | E ≤ ۰٫۵٪             |
|                             | گروه AI <sub>b</sub> | گروه BI <sub>b</sub> |
|                             | ۰٫۵٪ < E ≤ ۳٪        | ۰٫۵٪ < E ≤ ۳٪        |

یادآوری- برای حدود جذب آب برای کاشی‌های گروه II و III که دارای جذب آب بالاتر و در نتیجه برای کاربرد بیرونی نامناسب هستند به استاندارد ملی شماره ۲۵ مراجعه شود.

## ۳-۵ موزائیک‌ها

یادآوری- برای اطلاعاتی در مورد موزائیک‌ها به پیوست الف مراجعه شود.

توصیه می‌شود از کاشی‌های موزائیکی با لایه پشتیبان توری استفاده نشود.

توصیه می‌شود تسرای سرامیکی<sup>۳</sup> (قطعات کوچک سرامیکی) سرامیکی با خواص مرتبط فیزیکی و شیمیایی ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۸۹، انطباق داشته باشد.

توصیه می‌شود برای موزائیک‌هایی که در محل‌های در معرض یخبندان نصب می‌شوند، تسرای سرامیکی (قطعات کوچک سرامیکی) در آزمون مقاومت یخبندان تصویب شده در استاندارد EN ISO 10545-12، پذیرفته شوند.

توصیه می‌شود قبل از انتخاب نوع خاص موزائیک، در خصوص مناسب بودن آن با تامین‌کننده مشورت شود.

- 1-Extruded
- 2-Dust-pressed
- ۳-Ceramic tesserae

منظور از تسرا واحدهای کوچک یک اثر کاشی‌کاری موزائیکی گروهی است.



## ۴-۵ سنگ طبیعی

توصیه می‌شود سنگ با استاندارد EN 12057، انطباق داشته و برای کاربرد بیرونی مناسب باشد.

**یادآوری ۱-** در پیوست ب توصیف سنگ طبیعی ارائه شده است.

**یادآوری ۲-** کاشی‌های سنگ طبیعی توصیف شده در استاندارد EN 12057، را می‌توان واسنجی کرد. کاشی‌های سنگ طبیعی تکه‌های مسطح از سنگ طبیعی به شکل مربع یا مستطیلی با اندازه‌های استاندارد است که از طریق برش یا شکافتن در ضخامت اسمی کوچکتر مساوی ۱۲ mm به دست می‌آید. هیچ محدودیتی در مورد طول یا عرض آن وجود ندارد.

توصیه می‌شود سنگ مورد استفاده برای تولید کاشی‌ها جهت استفاده بیرونی مطابق آزمون تعیین مقاومت در برابر یخ‌زدگی توصیف شده در استاندارد EN 12371، باشد. استفاده از کاشی‌های سنگی که دارای پشت‌بند توری رزینی باشند توصیه نمی‌شود.

توصیه می‌شود سنگ طبیعی برای استفاده بیرونی در بالاتر از ۳ m دارای مساحت سطح روبه بیش از  $0.1\text{m}^2$  نباشد مگر آن که با ابزارهای مکانیکی محکم شود (به زیربند ۶-۵ مراجعه شود).

## ۵-۵ چسب‌ها

### ۱-۵-۵ کلیات

توصیه می‌شود چسب‌های سیمانی (C) و چسب‌های رزینی واکنشگر (R) مطابق با استاندارد EN 12004، باشد.

چسب‌های مطابق با استاندارد EN 12004، برای استفاده با کاشی‌های سرامیکی طراحی می‌شوند. مشخصات عملکردی مطرح شده در این استاندارد برای کلیه انواع سنگ طبیعی کاربرد ندارد. برای شرایط بیرونی، بهتر است چسب‌های مورد استفاده عملکرد الزامی مطابق استاندارد EN 12004، را تحقق بخشند.

### ۲-۵-۵ افزودنی‌های چسب

برای به دست آوردن چسبندگی بیشتر، بهبود قابلیت ارتجاعی یا کاهش نفوذپذیری آب می‌توان پراکنش پلیمر آبی را به چسب‌های پایه‌سیمان اضافه کرد. توصیه می‌شود این افزودنی‌ها فقط با چسب‌های مورد تایید سازنده استفاده شوند. در صورت استفاده از چسب‌های با مشخصات تکمیلی نظیر آنچه که در استاندارد EN 12004، تحت کلاس نوع C ارائه شده است، نیازی به استفاده از افزودنی‌ها نیست.

توصیه می‌شود افزودنی‌ها اکیداً مطابق دستورالعمل‌های سازنده استفاده شوند و فقط در صورت تایید سازنده چسب به آن افزوده شوند.

## ۵-۶ عوامل پیونددهنده

یادآوری-عوامل پیونددهنده برای بهبود چسبندگی اندود و/یا بسترهای کاشی با زمینه به کار می‌روند که متداول‌ترین نوع آن دیسپرسی آب-پایه استیرن بوتادین کو پلیمر (SBR)<sup>۱</sup> یا پلیمرهای آکریلیک است.

عوامل پیونددهنده معمولاً با سیمان و ماسه یا به صورت متداول‌تر با سیمان مخلوط می‌شوند و بهتر است به صورت دوغاب بلافاصله قبل از اعمال ملات استفاده شوند. برای نتایج بهینه، در صورت توصیه سازنده می‌توان عامل پیونددهنده را به صورت مخلوط در ملات به کار برد. این امر موجب بهبود مقاومت فشاری و کششی می‌شود و امکان می‌دهد تا ملات‌ها در مقاطع نازک‌تری استفاده شوند که در نتیجه آن، وزن ساختمان کاهش یابد.

توصیه می‌شود استفاده از عامل پیونددهنده به صورت یک لایه گروت را با موادی همچون پلی‌ونیل استات، هموپلی‌مرها و دیگر عوامل پیونددهنده‌ای که متاثر از رطوبت هستند، انجام نشود. توصیه‌های سازنده برای نوع خاصی از عامل پیونددهنده به کار گرفته شود و روش کاربرد آن همیشه به دقت دنبال شود.

## ۵-۷ درزگیرها و مصالح پشت‌بند (پشتیبان) برای درزهای جابجایی

### ۵-۷-۱ کلیات

توصیه می‌شود مصالح درزهای جابجایی از نوع غیرصلب باشند. بهتر است این مصالح خصوصیات ارتجاعی و/یا پلاستیسیته (خمیری و شکل پذیر) را در حداکثر دامنه‌های دمایی که احتمالاً مورد مواجهه قرار می‌گیرند، ترکیب کند و در مقابل جابجایی مقاومت کنند.

### ۵-۷-۲ درزگیرها

توصیه می‌شود درزگیرهای بندها مطابق راهنمایی ارائه شده در استاندارد BS 6213، انتخاب و استفاده شوند. توصیه سازندگان درزگیر در نظر گرفته شود زیرا خصوصیات هر یک از درزگیرها ممکن است با هم تفاوت داشته باشد. بهتر است درزگیر قادر به تحمل میزان قابل پیش‌بینی از جابجایی باشد بدون آن که چسبندگی آن به طرفین درز از بین برود و بتواند در مقابل شرایط بهره‌برداری عادی تاثیرگذار بر نصب مقاومت کند؛ برای مثال در برابر آب، نور ماورای بنفش و نظایر آن مقاوم باشد.

توصیه می‌شود در صورت بزرگ بودن و فراوان بودن جابجایی، از درزگیرهای کلاس ۲۵ استفاده شود. برای اتصالاتی که در معرض جابجایی‌های کوچکتر و کمتر قرار می‌گیرند، می‌توان از درزگیرهای کلاس ۲۰ یا ۱۲/۵ استفاده شود اما در صورتی که شماره کلاس کمتر از ۲۰ باشد، درزگیر شاید برای اتصالات جابجایی

---

1-Styrene butadiene copolymer

سازه‌ای مناسب نباشد. برای گستره معین جابجایی، هر چه درز باریکتر باشد، کلاس درزگیر مورد نیاز برای تحمل جابجایی بالاتر است.

یادآوری- اطلاعات مورد نیاز در مورد نصب درزگیر در زیربند ۱۰-۴ ارائه شده است.

### ۵-۷-۳ مصالح پشت‌بند (پشتیبان)

توصیه می‌شود مصالح پشتیبان تراکم‌پذیر (قابل فشردن) از نوع مصالحی باشند که درزگیر نتواند به آن بچسبد یا مصالحی که برای جلوگیری از چسبندگی بتوان آن را با نوار جداکننده، پوشاند.

توصیه می‌شود مصالح پشتیبان در بخش پایینی درز با درزگیر مورد استفاده سازگار باشد، بعد از تراکم به حالت اول بازگردد و درزگیر را نگه‌دارد. مصالح قیری یا روغنی را از خود تراوش نکند و رطوبت زیادی را به خود جذب نکند. به‌ویژه، تراکم‌پذیری آن به گونه‌ای باشد که هنگام بسته شدن درز، درزگیر به بیرون رانده نشود. مصالح نوعی مورد استفاده شامل لاستیک و پلاستیک اسفنجی مسدود (تخلخل بسته) از قبیل پلی‌اتیلن سلولی، برخی تخته‌های فیبر ساختمانی، تخته‌های چوب پنبه و میله‌ها یا روکش‌های سرامیکی مصنوعی یا معدنی می‌باشد.

یادآوری- اطلاعات مربوط به نصب مصالح پشتیبان در زیربند ۱۰-۵ ارائه شده است.

### ۵-۸ گروت (روان ملات)<sup>۱</sup>

#### ۵-۸-۱ کلیات

توصیه می‌شود گروت‌ها ویژگی‌های عملکردی مناسب، افت حجمی (جمع‌شدگی) پایین و چسبندگی خوبی به کناره‌های درز داشته باشند و بتوان بدون هیچ مشکل خاصی آن‌ها را از سطح کاشی پاک کرد. به هنگام انتخاب گروت، توصیه می‌شود تامین‌کننده تعیین کند که آیا این گروت مناسب برای شرایط بیرونی می‌باشد یا خیر.

#### ۵-۸-۲ انواع گروت

#### ۵-۸-۲-۱ گروت‌های اختصاصی

توصیه می‌شود گروت‌های اختصاصی مطابق با استاندارد EN 13888: 2009، انواع CG یا RG و از یکی از انواع زیر باشند:

الف- مخلوط‌هایی بر پایه سیمان و پرکننده‌های معدنی اما اصلاح شده به‌وسیله افزودنی‌های مختلف از قبیل رنگدانه‌ها و افزونه‌های آلی، که قبل از استفاده فقط با آب تمیز یا با مایع توصیه‌شده توسط سازنده

۱-GROUTS

مخلوط می‌شوند و قوام (CG) آن به صورت توصیه شده باشد. ویژگی‌های دیگر گروت‌های سیمان پایه شامل مقاومت به سایش (A) بالا و جذب آب (W) کم‌تر می‌باشد.

ب- مخلوط‌هایی مبتنی بر سیمان و پرکننده‌های معدنی که برای رسیدن به پیوستگی توصیه شده (CG) با پراکنش‌های پلیمری مصنوعی آبی مخلوط شوند؛ یا

پ- مخلوط‌هایی مبتنی بر رزین اپوکسیی متشکل از اجزای جداگانه با نسبت‌های از پیش اندازه‌گیری شده که آن‌ها را بهتر است بلافاصله قبل از استفاده با یکدیگر مخلوط کرد (RG).

یادآوری ۱- برخی انواع گروت ممکن است موجب لکه‌شدگی «چارچوب تصویری» سنگ طبیعی شوند.

یادآوری ۲- گروت‌های رزین اپوکسی نسبت به گروت‌های سیمانی به زمان کاربرد و تمیزکردن طولانی‌تری نیاز دارند.

یادآوری ۳- گروت اپوکسی برای استفاده از سنگ طبیعی ممکن است مناسب نباشد.

#### ۵-۸-۲-۲ گروت‌های ماسه‌سیمانی

از این گروت‌ها گاهی اوقات برای گروت‌کاری درزهایی با عرض بیش از ۳ mm استفاده می‌شود. ترکیباتی از این قبیل نیازمند وجود رطوبت در حفره درزها برای چسبندگی بهتر و افزایش مقاومت هستند.

مخلوط‌هایی از این نوع بهترین انتخاب برای استفاده در سامانه زیرسازی با گروت ماسه‌سیمانی به شمار می‌روند که در آن در صورت لزوم، امکان مرطوب‌سازی مجدد درزها بدون متاثر ساختن بستر وجود دارد.

یادآوری- ویژگی‌های فیزیکی گروت ماسه‌سیمانی نسبت به ویژگی‌های گروت‌های خاص که می‌توان در آن‌ها میزان ترکیب و پیوستگی را کنترل کرد، نامرغوب‌تر و پایین‌تر می‌باشد.

توصیه می‌شود از مخلوط گروتی که حاوی سیمان معمولی و گل سفید (گل گیوه) می‌باشد، استفاده نشود.

سیمان خالص ترکیب‌شده با آب (بدون ماسه) گروت قابل قبولی به حساب نمی‌آید، مگر برای گروت‌کاری موزائیک، و بنابراین بهتر است از آن استفاده کرد.

#### ۵-۸-۳ مواد افزودنی به گروت‌ها

یادآوری- افزودنی‌ها معمولاً به شکل پراکنش‌های آبی، را می‌توان در ملات‌های گروتی بر مبنای سیمان و ماسه گنجانند تا چسبندگی را افزایش داده و در عین حال ارتجاعیت را بهبود بخشیده و نفوذپذیری آب ملات گروتی سخت شده را کاهش دهد. از افزودنی‌های آبی اختصاصی برای گنجانند در گروت‌های اختصاصی جهت بهبود خصوصیات استفاده می‌شود.

توصیه می‌شود افزودنی‌ها دقیقاً مطابق دستورالعمل‌های تولیدکننده به کار گرفته شوند و به گروت‌های اختصاصی افزوده نشوند، مگر در مواردی که تولیدکننده آن محصول تایید کرده باشد.

## ۹-۵ تقویت‌کننده و نبشی فلزی برای اندودکاری سیمان و ماسه

توصیه می‌شود تقویت فلزی مطابق استاندارد BS 4483، از مفتول با جنس فولاد زنگ‌نزن آستنیتی<sup>۱</sup> ساخته شود. قطر مفتول ۲/۵ mm بوده و به یک مش (توری) با ابعاد تقریبی (۵۰ × ۵۰) mm جوش شود. لوازم محکم‌کننده از جنس فولاد زنگ‌نزن آستنیتی باشند. نوع لوازم محکم‌کننده مورد نیاز به زمینه کاری بستگی دارد.

تقویت گالوانیزه مطابق توصیه استاندارد BS 5385-1، نمی‌توان در اندودکاری بیرونی استفاده شود به کاربرد مگر در مواردی که این تقویت ممکن است برای نواحی کوچکی از مکان‌های محافظت شده مناسب باشد.

## ۶ طراحی

### ۱-۶ ملاحظات اولیه

توصیه می‌شود در مراحل اولیه طراحی کاشی‌کاری دیوارهای خارجی، به موارد زیر توجه کرد:

الف- نوع، اندازه و رنگ کاشی؛

ب- نوع و پهنای درزها؛

ج- نوع و سن ساخت زمینه‌ها (به بند ۷ مراجعه شود)؛

د- روش و موادی که می‌توان در زیرسازی کاشی‌ها مورد استفاده واقع شوند (به زیربند ۶-۵، بند ۱۲ و بند ۱۷ مراجعه شود)؛

ه- موقعیت و موارد لازم برای درزهای جابجایی (به بند ۱۰ مراجعه شود).

### ۲-۶ شکل ظاهری و تاثیر طراحی

یادآوری- انواع بسیاری از کاشی‌ها و موزائیک‌ها در دسترس طراحان هستند اما، همچون سایر مصالح ساختمانی، برخی اختلافات جزئی در درجه‌های طیف رنگ ممکن است در مورد آن‌ها رخ دهد. قابلیت یک کاشی یا موزائیک در مرتفع ساختن نیازمندی‌های مربوط به دوام و پایداری در برخی کاربری‌های خاص می‌تواند انتخاب کاشی‌کاری برای ایجاد اثرگذاری معماری را با محدودیت مواجه کند.

توصیه می‌شود طراح مزیت‌های رویه‌های مختلف موجود در کاشی‌ها را بسنجد و رویه‌هایی را انتخاب کند که بهترین موازنه خصوصیت‌ها را فراهم کند. برای مثال، کاشی با رویه لعابی مناسب، نور را به صورت متفاوتی از کاشی بدون لعاب منعکس می‌کند و خودتمیزکنندگی بیشتری دارد.

تاثیری که درزها در کاشی‌کاری می‌گذارند یک ویژگی جدایی‌ناپذیر است که توصیه می‌شود در مرحله طراحی موردنظر قرارگیرد. این امر به ویژه در برخی اشکال موزائیک و کاشی‌کاری تزئینی مصداق دارد که در

---

۱- Austenitic stainless steel

آن راستاهای درز، بخش جدایی‌ناپذیری از طراحی را تشکیل می‌دهد. پهنای درزها بهتر است در سرتاسر کار تا حد ممکن یکنواخت و یکدست باشد (به زیربند ۶-۳-۳ مراجعه شود).

توصیه می‌شود رنگ درزها ترجیحا با رنگ کاشی‌ها متضاد باشد؛ معمولا رنگ طبیعی بندکشی‌های سیمانی مطلوب و رضایت بخش است. مواد رنگی مورد استفاده در درزها ممکن است به مرور زمان کمرنگ شده و یا تحت تاثیر غبار و گرد و خاک هوا کدر شوند. البته اگر رنگ گروت و کاشی بسیار متضاد باشد، ممکن است موجب شود تا تفاوت‌های بسیار کوچک در پهنای درز قابل ملاحظه به نظر برسد.

توصیه می‌شود گروت‌های رنگی با احتیاط مصرف شوند زیرا تغییر رنگ ممکن است رخ دهد و محو شدن یا رسوب خاک جوی می‌تواند در یک دوره زمانی، اثر مورد نظر را خراب کند. در مواردی که اتصالات به خوبی تعریف شده و یا بخش مهمی از طراحی را تشکیل می‌دهند، بهتر است ملاحظه شود که آیا می‌توان اندازه دیوارها، دهانه‌ها و حاشیه‌ها را برای گنجاندن کلیه کاشی‌ها برنامه‌ریزی کرد یا خیر.

### ۳-۶ شرایط مواجهه و محافظت

#### ۱-۳-۶ کلیات

توصیه می‌شود اثر حرارت، نفوذ آب، آلودگی و یخ‌زدگی هنگام انتخاب کاشی و بستر آن، طراحی درزها و ریزه‌کاری‌های معماری مد نظر قرارگیرد. برای مکان‌های مورد مواجهه در حالت کلی و در افق بالای طبقه اول، می‌توان کاشی‌های کلاس BIa انتخاب شود. برای مکان‌های مسقف در افق پایین، که با عارضه‌های ساختمانی دائمی نظیر زیرگذر یا سایبان حفاظت می‌شوند، کاشی‌های کلاس BIa، BIb و AI مناسب هستند. یادآوری- اطلاعات مربوط را می‌توان در زیربندهای ۲-۵، ۳-۵، ۲-۶، ۳-۶، ۳-۶ و بند ۱۱ مشاهده کرد.

#### ۲-۳-۶ اثرات حرارتی

در جایی که مشکوک به جابه‌جایی حرارتی کاشی‌کاری است و زمینه آن ممکن است منبسط شوند باشد، توصیه می‌شود که احتیاط‌ها و ملاحظات مربوط به درزهای جابجایی مد نظر قرار گیرند. در چنین مواردی می‌توان از چسب‌های مطابق با استاندارد EN 12004، استفاده کرد.

یادآوری- کاشی‌های تیره رنگ در مقایسه با کاشی‌های دارای رنگ روشن، گرما را سریع‌تر جذب کرده و از دست می‌دهند.

#### ۳-۳-۶ طراحی درزها

پهنای بهینه برای درزها میان کاشی‌های سرامیکی متأثر از اختلاف در اندازه کاشی و عمق درز مورد نیاز خواهد بود. توصیه می‌شود در مورد کاشی‌های اکسترودی پهنای درز کاشی معمولا بین ۵ mm تا ۱۰ mm باشد در حالی که پهنای درز میان کاشی‌های ساخته شده پرس خشک بسته به اندازه و رواداری آن‌ها می‌تواند کمتر از ۳ mm باشد. پهنای اسمی انتخاب شده برای درز جابجایی بهتر است جا برای برخی تنظیمات در طول نصب داشته باشد به گونه‌ای که اختلافات در پهنای درز، که برای انطباق با رواداری‌های اندازه کاشی‌ها مورد نیاز است، در کاشی‌کاری تکمیل شده خیلی مشهود و قابل توجه نباشد.

توصیه می‌شود برای سنگ طبیعی، پهنای درز بین کاشی‌های واسنجی شده حداقل ۳ mm بوده و کاشی‌های واسنجی نشده حداقل ۵ mm باشد. برای تناسب با تغییرات در گیرش می‌توان کاشی‌های سنگ طبیعی را برش داد.

توصیه می‌شود درزها به اندازه کافی پهن باشند تا ماده پرکننده بتواند بدون مشکل به کل عمق درزها نفوذ کرده و بدین ترتیب درزهایی محکم و یکپارچه و تا جای ممکن بدون حفره و فضاهای خالی که مستعد جمع شدن آب می‌باشند، ایجاد گردد.

گروت‌های ملات ماسه‌سیمانی و گروت‌های اختصاصی در برابر رطوبت و شرایط چرخه یخ‌زدگی/آب شدگی مقاوم‌اند اما معمولاً غیرقابل نفوذ نمی‌باشند. ملات‌های سیمانی اصلاح شده ممکن است از نفوذ آب جلوگیری کنند؛ هرچند اگر در جایی به یک درز کاملاً نفوذناپذیر نیاز باشد، می‌توان برای آن از گروت رزینی اپوکسی استفاده کرد. البته حتی هنگامی که کاشی‌های نفوذناپذیر با گروت رزین نفوذپذیر اپوکسی گروت‌دهی می‌شوند، توصیه می‌شود سامانه کاشی‌کاری در کل به عنوان رویه نفوذناپذیر در نظر گرفته نشود.

#### ۴-۳-۶ جزئیات آب‌بندی و ویژگی‌های خارجی

##### ۱-۴-۳-۶ کلیات

توصیه می‌شود ویژگی‌های خارجی به گونه‌ای طراحی شوند تا از کاشی‌کاری در مکان‌هایی که ممکن است در آن کاشی‌ها در برابر نفوذ آب آسیب‌پذیر بوده و یا ممکن است تحت تاثیر آلودگی‌های آب آورده تغییر رنگ بدهند، محافظت نمایند. این حفاظ بهتر است از نفوذ آب به پشت کاشی‌کاری جلوگیری کند.

توصیه می‌شود درزپوش<sup>۱</sup> و زهوارآلات لبه که لبه‌های بالایی کاشی‌کاری را می‌پوشانند به گونه‌ای طراحی شوند که از نشت باران به درون سازه از قسمت لبه بالایی کاشی‌کاری جلوگیری کنند. توصیه می‌شود ناودان‌ها و آب‌روها از ظرفیت مناسب برای کنترل حجم و نرخ جریان آب برخوردار باشند.

##### ۲-۴-۳-۶ دیوارهای جان پناه

توصیه می‌شود دیوارها و لبه بالایی روکار به‌طور مناسب با واحدهای از پیش تعیین شده که برای ایجاد حفاظت در برابر شرایط آب و هوایی طراحی شده‌اند روکش گردند. همچنین توصیه می‌شود از نفوذ آب به درون روکش از قسمت پشت آن جلوگیری کرد؛ بهتر است محافظ مناسب نیز در پشت دیوارها و در مورد دیوارهای دوپوسته (توخالی) و دیوار سازه‌های رطوبت‌پذیر ایجاد گردد. در جایی که ارتفاع سازه امکان می‌دهد، شرایط تهویه در زیر روکش و زهکشی در قاعده فراهم شود. در صورت استفاده از سنگ طبیعی، حداقل شیب مورد استفاده  $4/5^\circ$  است.

۱- Flashing

### ۳-۴-۳-۶ آستانه‌ها<sup>۱</sup>

توصیه می‌شود واحدهایی از پیش شکل گرفته که برای فراهم آوردن محافظت در برابر اثرات هوا در سازه طراحی شده‌اند برای آستانه‌ها (کف درگاه) در نظر گرفته شوند. بهتر است این واحدها به‌طور صحیح زیرسازی شوند تا هوابندی مناسب برای روکش زیر خود شکل دهند. در جایی که احتمال نفوذ آب کمتر است، توصیه می‌شود آستانه‌ها، کاشی شده تا یک سطح شیبدار برای زهکشی فراهم شود که در آن دماغه (پیشانی)ها از روکار پیش آمده و همه درزها به‌طور کامل پر شده‌اند.

یادآوری- با استفاده از گروت رزین اپوکسی می‌توان محافظت را بهبود بخشید.

در صورت استفاده از سنگ طبیعی، حداقل شیب مورد استفاده ۴/۵° است.

موزائیک‌کاری پیوسته بر روی لبه‌های آستانه توصیه نمی‌شود.

### ۴-۴-۳-۶ گوشه‌های بیرونی

در شرایطی که احتمال قابل توجهی برای بروز آسیب دیدگی وجود دارد، به عنوان مثال از جانب دستگاہ متحرک، توصیه می‌شود با نبشی‌های محکم از روکار کاشی شده محافظت شود یا آن‌ها را جایگزین کاشی در گوشه‌های بیرونی کرد.

### ۵-۴-۳-۶ اصلاح بستر

توصیه می‌شود میان لبه پایینی روکش و سنگفرش، فضایی باقی گذاشت تا مانع هرگونه حرکت بالقوه بین لبه پایینی کاشی و کف پوش شود و از قطع‌شدگی احتمالی توسط هرگونه جابجایی در کف پوش جلوگیری شود. در این حالت و نیز در جای دیگری که روکش به گونه‌ای مشابه به‌صورت افقی منقطع می‌شود، توصیه می‌شود یک شیار (چفت) آبچکان ایجاد شود تا آب باران را از شکاف منحرف کند.

برخی انواع سنگ‌آهک‌ها برای استفاده به عنوان مسیر بستر مناسب نیستند.

بدشکل‌شدگی از محل‌های برش می‌تواند در اثر بالا آمدن رطوبت و پاشیدن باران از پیاده روها و زمین ایجاد شود. با استفاده از سنگ‌های مناسب و احتمالاً تیره می‌توان این امر را به حداقل رساند.

توصیه می‌شود در لبه‌های روباز (بی پناه) لایه‌های نم‌گیر افقی کاشی‌کاری بدون وقفه انجام نشود چرا که ممکن است این کار رطوبت را از لایه نم‌گیر منتقل کرده و آن را بی اثر سازد؛ همچنین حرکت ساختمان بر روی لایه نم‌گیر ممکن است باعث آسیب دیدن روکش شود. لبه بالایی سنگفرش که بلافاصله در زیر یک لایه نم‌گیر قرار دارد بوسیله آن محافظت شود و لایه نم‌گیر طوری طراحی شود که از میان کاشی‌کاری بیرون زده و به عنوان یک درز پوش عمل نماید. راهکارهای مناسبی نیز می‌توان برای تخلیه آب از لایه‌های نم‌گیر از میان کاشی‌کاری ایجاد کرد (به زیربند ۲-۷ مراجعه شود).

<sup>۱</sup>-Sills



## ۶-۳-۴-۶ سطوح افقی

توصیه می‌شود از ایجاد سطوح افقی جلوگیری شود. اما اگر چنین چیزی ممکن نباشد، شیب کافی می‌تواند فراهم شود تا مانع از باقی ماندن آب شود، به‌ویژه در جایی که احتمال وجود مواد آسیب رساننده در آب وجود دارد، فراهم کرد.

## ۶-۴ مناسب بودن کاشی‌ها یا موزائیک‌ها

یادآوری ۱- دستورالعمل و توصیه‌ها در خصوص انتخاب مصالح و مواد مناسب در زیربندهای ۲-۵، ۳-۵ و ۳-۶ ارائه شده‌اند.

یادآوری ۲- اثرات گرمای خورشید بر کاشی‌های تیره رنگ در زیربند ۳-۶ بررسی شده‌اند.

یادآوری ۳- کاشی‌های سرامیکی به‌صورت توصیف شده در زیربند ۲-۵ و سرامیک‌ها به‌صورت توصیف شده در زیربند ۳-۵ هنگامی که به عنوان روکش استفاده می‌شوند، می‌توانند در مقاومت دیوار در برابر آتش موثر باشند.

## ۶-۵ پوشش سرامیکی محافظ باران<sup>۱</sup>

کاشی و دال‌های سرامیکی کلاس A1a یا B1a در انواع رنگ‌ها و در اندازه‌های مختلف از واحدهای کوچک تا خیلی بزرگ در قالب  $3m^2$  تولید می‌شوند. خصوصیات مقاومت مکانیکی بالای این مواد جهت انطباق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۵، به‌گونه‌ای است که برخی از این محصولات می‌توانند برای استفاده به عنوان پوشش سامانه‌های تهویه‌شده پرده باران مناسب باشند. توصیه می‌شود از مشورت با سازنده استفاده شود.

توصیه می‌شود کاشی‌ها یا دال‌های سرامیکی به‌صورت مکانیکی و با استفاده از گیره‌های مخصوص یا لنگرهای جابجایی نصب‌شده در شکاف‌های زیر تراشیده یا سوراخ‌ها یا ایجادشده در پشت کاشی و سرامیک یا دال، بر روی یک سازه چارچوب فلزی پشتیبان ثابت شوند. برای این منظور انواع مختلفی از تکیه‌گاه انحصاری و سامانه‌های نصب مکانیکی ساخته شده است.

یادآوری - برای اطلاعات دقیق در مورد پوشش‌های محافظ باران سنگ طبیعی به استاندارد BS 8298-4، مراجعه شود.

## ۷ زمینه‌ها<sup>۲</sup>

### ۷-۱ کلیات

توصیه می‌شود زمینه‌ها از مقاومت کافی برای تحمل وزن کل سامانه کاشی‌کاری را برخوردار باشند.

یادآوری ۱- خصوصیات مواد زمینه که مناسب بودن آن‌ها را برای نصب کاشی‌کاری یا موزائیک تعیین می‌کند عبارتند از مقاومت کلی، عاری بودن از آلودگی، ثابت و پابرجا بودن سازه، ویژگی‌های فیزیکی، تخلخل، مکنندگی، جابه‌جایی رطوبت، جابجایی حرارتی، جمع‌شدگی در اثر اتلاف رطوبت و خزش؛

۱-Ceramic rain screen cladding

۲-Backgrounds

حرکت انقباض خشک‌شدگی مورد انتظار از بتن و محصولات بتنی با توجه به نوع سنگدانه مورد استفاده و یا نسبت آب آزاد: سیمان متفاوت است.

توصیه می‌شود زمینه‌های متراکم به اندازه کافی خشک شوند تا امکان انقباض اولیه خشک‌شدگی فراهم شود. در شرایط گرم، خشک و تهویه مناسب، زمان لازم برای خشک شدن اولیه کمتر از شش هفته نیست. در شرایط سرد، مرطوب، تهویه کم و نظایر آن، قبل از شروع آماده‌سازی برای دریافت کیفیت<sup>۱</sup> از کاشی‌کاری، انقباض خشک‌شدگی بیش از شش ماه طول می‌کشد. زمینه‌های متخلخل در برابر باران محافظت شود. پیش از آغاز کار، اطمینان حاصل شود که دمای زمینه بدون در نظر گرفتن دمای محیط حداقل ۵ درجه سلسیوس است.

**یادآوری ۲-** خلاصه‌ای از خصوصیات زمینه‌ها، تهیه آن‌ها و مناسب بودن آن‌ها برای نصب مواد در جدول‌های ۲ و ۳ ارائه شده است.

## ۲-۷ نمک‌های محلول در زمینه‌ها

بعضی از انواع آجرها و بلوک‌های سفالی حاوی مقادیر قابل توجهی سولفات محلول هستند و برای استفاده به عنوان زمینه کاشی‌کاری توصیه نمی‌شوند.

بهتر است آجرچینی‌های و سایر زمینه‌های حاوی سولفات محلول با نصب سیمان تقویت شده با توری و اندود شن و ماسه محکم شده به زمینه تهیه شود.

اصلاح‌های مقدماتی می‌تواند مطابق با بند ۸ باشد.

**یادآوری ۱-** در مواردی که زمینه‌ها مرطوب شده و برای مدت طولانی به همین ترتیب باقی بمانند، نمک‌های محلول می‌توانند مهاجرت کرده و منجر به شکست چسبندگی یا اختلال در اندود شوند. همچنین این امر ممکن است منجر به ایجاد لکه روی سطح سنگ طبیعی شود.

**یادآوری ۲-** نمک‌های محلول در زمینه ممکن است باعث شکستگی سطحی و شکوفه آهک در سطح کاشی‌کاری نهایی شود.

جدول ۲- زمینه‌ها: نصب مستقیم

| آماده سازی زمینه                       |  | ماهیت سطحی / مکش | جابجایی انقباض خشک شدگی              | مصالح نصب مستقیم کاشی‌ها و موزائیک‌ها      |                        |                | جزئیات                   | زمینه                        |
|--|--|------------------|--------------------------------------|--|------------------------|----------------|--------------------------|------------------------------|
| برای اندود یا زیرسازی ملات ماسه‌سیمانی | نصب با چسب                                 |                  |                                      | ملات ماسه‌سیمانی (به یادآوری ۲ مراجعه شود) | چسب‌های رزینی و اکشنگر | چسب‌های سیمانی |                          |                              |
| به زیر ۴-۲-۲-۸-۲ مراجعه شود.           | به زیر ۴-۳-۸-۳ مراجعه شود.                 | بسیار پایین      | ناچیز. ممکن است به آهستگی منبسط شود. | U  | S                      | C              | کاشی‌ها و آجرهای لعابدار | رس: آجرها، بلوک‌ها و کاشی‌ها |
| به زیر ۴-۱۴-۱۴-۴ مراجعه شود.           | به زیربند ۹ مراجعه شود.                    | متوسط            | متوسط                                | S  | S                      | S              | جدید                     | سیمان و سنگدانه              |
| نامناسب                                | به زیربند ۲-۳-۸-۳ مراجعه شود.              | متوسط تا بالا    | ناچیز                                | S  | S                      | S              | اندود موجود              | سایر سطوح                    |
| به زیربند ۳-۵-۲-۸-۳ مراجعه شود.        | به زیربندهای ۱-۳-۸-۱ و ۳-۳-۸-۳ مراجعه شود. | درست و هموار     | متوسط تا بالا                        | U  | C                      | C              | تخته سیمان فیبری         |                              |
| به زیربند ۳-۵-۲-۸-۳ مراجعه شود.        | به زیربندهای ۱-۳-۸-۱ و ۵-۳-۸-۳ مراجعه شود. | پایین و ضعیف     | صفر                                  | U  | C                      | U              | سطوح فلزی                |                              |

یادآوری ۱- خصوصیات زمینه‌ها فقط خصوصیات نسبی مواد را نشان می‌دهند.

یادآوری ۲- ملات ماسه‌سیمانی به ندرت برای نصب کاشی‌های بیرونی استفاده می‌شود و در این جدول به عنوان روش جایگزین نصب موزائیک یا برای کار بازسازی تاریخی گنجانده شده است. برای نصب کاشی در ملات ماسه و سیمان به استاندارد BS 5385-1، مراجعه شود.

یادآوری ۳- S نشان‌دهنده «مناسب» است. U نشان‌دهنده «نامناسب» و C نشان‌دهنده «تایید مناسب بودن چسبندگی از تولیدکننده» می‌باشد.

یادآوری ۴- استفاده از تخته سیمان فیبری با تایید مناسب بودن از طریق مراجعه به سازنده تخته صورت بگیرد.

جدول ۳-زمینه‌ها: مستلزم اندودکاری

| خصوصیات زمینه                          |  | ماهیت سطح/مکش  | جابجایی انقباض خشک‌شدگی (به زیربند ۱-۷ مراجعه شود) | جزئیات  | زمینه                        |
|--|--|----------------|--|---|------------------------------|
| برای اندود یا زیرسازی ملات ماسه‌سیمانی | نصب با چسب                             |                |  |   |                              |
| به زیربند ۲-۲-۲-۸ مراجعه شود.          | به زیربندهای ۱-۳-۸ و ۲-۳-۸ مراجعه شود. | پایین تا متوسط | می‌تواند از پایین تا متوسط تغییر کند.              | سنگدانه متراکم                                  | بتن: درجا یا پیش‌ساخته       |
|  |  | متوسط تا بالا  | متوسط تا بالا                                      | سنگدانه سبک: سطح باز                            |                              |
|  |  | متوسط          | متوسط تا بالا                                      | سنگدانه سبک: سطح بسته                           |                              |
| به زیربند ۲-۲-۲-۸ مراجعه شود.          | به زیربند ۱-۳-۸ مراجعه شود.            | متوسط تا بالا  | متوسط تا بالا                                      | اتوکلاو شده هواده‌ی شده                         | بتن: بلوک‌ها و آجرها         |
|  |  | پایین تا متوسط | متوسط تا بالا                                      | سنگدانه متراکم <sup>(الف)</sup>                 |                              |
|  |  | متوسط تا بالا  | متوسط تا بالا                                      | سنگدانه سبک: اتوکلاو شده سطح باز <sup>الف</sup> |                              |
| به زیربند ۱-۲-۲-۸ مراجعه شود.          | به زیربند ۱-۳-۲-۸ مراجعه شود.          | پایین          | ناچیز. ممکن است به آهستگی منبسط شود.               | بلوک‌ها و آجرهای دانسیته بالا                   | رس: آجرها، بلوک‌ها و کاشی‌ها |
|  |  | متوسط تا بالا  | ناچیز. ممکن است به آهستگی منبسط شود.               | بلوک‌ها و آجرهای عادی                           |                              |
| به زیربند ۲-۲-۲-۸ مراجعه شود.          | به زیربندهای ۲-۳-۸ و ۱-۳-۸ مراجعه شود. | پایین تا متوسط | می‌تواند از پایین تا متوسط تغییر کند.              | سنگدانه متراکم                                  | سایر سطوح                    |
| به زیربند ۳-۵-۲-۸ مراجعه شود.          | به زیربندهای ۳-۳-۸ و ۱-۳-۸ مراجعه شود. | درست و هموار   | متوسط تا بالا                                      | محصولات پنلی چوب-پایه                           |                              |
|  |  | ناموجود        | ناموجود  | کار نقاشی                                       |                              |
| به زیربند ۲-۵-۲-۸ مراجعه شود.          | نامناسب                                | ناموجود        | ناموجود  | کار نقاشی                                       |                              |

الف- صحت این مطلب را با کمک تولیدکننده تایید کنید که عملیات توصیه شده برای این محصول مناسب است.

یادآوری ۱- خصوصیات زمینه فقط خصوصیات نسبی مواد را نشان می‌دهد.

یادآوری ۲- ملات ماسه‌سیمانی به ندرت برای نصب کاشی‌های بیرونی استفاده می‌شود و در این جدول به عنوان روش جایگزین نصب موزائیک یا برای کار بازسازی تاریخی گنجانده شده است. برای نصب کاشی در ملات ماسه‌سیمانی به استاندارد استاندارد BS 5385-1، مراجعه شود.

یادآوری ۳- S نشان‌دهنده «مناسب» است، U نشان‌دهنده «نامناسب» و C نشان‌دهنده «تایید مناسب بودن چسبندگی از تولیدکننده» می‌باشد.

## ۸ آماده‌سازی زمینه‌ها

### ۱-۸ کلیات

**یادآوری-** مناسب بودن یک زمینه برای پذیرفتن کاشی‌کاری به کیفیت سطح آن بستگی دارد و کیفیت سطح با روش‌ها و مصالح مختلفی که می‌توانند برای چسباندن کاشی‌ها به‌کار برده شوند، مرتبط می‌باشد. در اینجا شاید معرفی برخی از اصلاحات برای زمینه‌ها ضروری به نظر برسد؛ مثال‌های زیر نمونه‌هایی از این اصلاحات می‌باشند:

الف- تیشه‌کاری و مناسب ساختن سطح زمینه پیش از کاربرد هر گونه لایه میانی بر روی آن؛

ب- به‌کارگیری یک عامل پیوند دهنده برای بهبود خاصیت چسبندگی؛

پ- زبر ساختن سطح؛

ت- تقویت توری جوشکاری شده از جنس فولاد ضد زنگ که به زمینه مهار شده است؛

ث- به‌کارگیری یک لایه میانی به عنوان تدبیری مناسب برای مکنندگی و یا بالا بردن میزان درستی کار.

توصیه می‌شود همه زمینه‌ها به لحاظ آلودگی به دقت بررسی شوند و هر گونه ماده آسیب‌رسان بالقوه حذف گردد.

زمینه‌هایی که به‌طور صحیح بر روی یک صفحه حقیقی ساخته نشده‌اند و یا دارای سطوحی ناهموار می‌باشند، ممکن است برای جا گرفتن در میان بستر با ضخامت توصیه شده انحرافات بسیار بزرگی داشته باشند. در چنین مواردی، بهتر است زمینه یا کنده‌شده و یا طی یک عملیات مجزا آن را اصلاح کرد. در جایی که زمینه‌ها مصالحی همچون آجر، بلوک یا بتن باشند، توصیه می‌شود که از یک لایه اندود برای ایجاد یک سطح حقیقی استفاده شود.

توصیه می‌شود بسترهای کاشی با ضخامت بیشتر از موارد توصیه شده در بند ۱۱ نباید برای انطباق ناصافی‌ها در سطح پس‌زمینه استفاده شوند، به خصوص اگر ضخامت بستر در طول نصب سازگار نباشد. این امر می‌تواند باعث ایجاد تنش‌های متغیر و از بین رفتن احتمالی چسبندگی یا ترک خوردگی شود.

اندودکاری علاوه بر مرتفع ساختن نیاز به اصلاح اختلالات و بی‌نظمی‌های سطح، همچنان مقرون به صلاح است. مزایای حاصل از استفاده از چسب‌های بستر نازک به عنوان بستری برای کاشی‌کاری تنها زمانی تحقق می‌یابد که چسب‌ها مطابق با توصیه‌های سازنده بتوانند به ضخامت ثابت پخش شوند. بنابراین سطح دقیقی که می‌تواند از طریق اندود فراهم شود سهم مهمی در کل سامانه کاشی‌کاری پوشش دارد.

## ۸-۲ اصلاح بسترها برای پذیرش اندود ماسه‌سیمانی

### ۸-۲-۱ کلیات

توصیه می‌شود پیش از به کارگیری اندود ماسه‌سیمانی از خشک بودن لایه میانی اطمینان حاصل شود (به زیربند ۴-۳ مراجعه شود)، به‌ویژه در جایی که زمینه از مصالحی هم‌چون بلوک‌های بتنی سبک وزن، - آجرهای کلسیم سیلیکاتی، آجرهای بتنی و بلوک‌های بتنی ساخته شده که ممکن است با توجه به ترکیب و درجه اشباع‌شان دارای افت بتن (جمع‌شدگی در اثر اتلاف رطوبت) محسوسی داشته باشند. (به جدول ۲ مراجعه شود).

بهتر است هرگونه حباب روی سطح، آلودگی با روغن، گریس یا هر ماده دیگری که مانع چسبندگی اندود می‌شود، تمیز یا برداشته شود.

تمام مواد سست روی سطح می‌تواند با برس زدوده شوند.

این موضوع اهمیت شایانی دارد که سطح مورد نظر برای اندودکاری می‌تواند بستری خوب، پیوندی خوب از طریق گیر مکانیکی، مکنندگی مناسب و یا استفاده از یک عامل پیوند دهنده مناسب را فراهم آورد. عملیات مناسب می‌تواند یک یا چند مورد زیر باشد:

الف- آماده‌سازی مکانیکی: بهتر است سطح برداشته شود تا با استفاده از تجهیزات مکانیکی مناسب، سنگدانه در معرض مواجهه قرار گیرد.

ب- گیره‌های دندان‌های، این گیرها (خارها) در بتن توسط لاستیک با مواد ترکیبی که به‌صورت کرکره‌ای در مراکز بسیار نزدیک به هم تعبیه شده‌اند تا از سامانه نصب کاشی پشتیبانی کنند.

پ- اندود تگرگی، مخلوطی از سیمان و ماسه، یا ترکیبی اختصاصی، که می‌تواند به شکل گلوله‌های کوچک با فواصل نزدیک بر روی سطح پاشیده شود.

ت- کُندگیرکننده‌ها، موادی هستند که بر روی قالب بتن به‌صورت رنگ زده می‌شوند تا امکان ایجاد گیر خوبی بر روی سطح بتن را فراهم آورند. پس از برداشت قالب بتن توصیه می‌شود اطمینان حاصل کرد که همه اثرات باقی مانده از ماده کُندگیرکننده، سیمان ثابت نشده و ذرات سست پاک شده و این که سنگدانه‌ها (شن و ماسه) به‌طور یکنواخت پخش شده‌اند: این کار را می‌توان بوسیله کشیدن برس سیمی و شستشو با آب و سپس با یک شوینده مناسب و در نهایت شستشوی کامل با آب تمیز انجام داد. کُندگیرکننده‌ها و شوینده‌های حاوی دانه‌های رنگی توصیه می‌شوند چرا که می‌توان حذف آن‌ها را مشاهده کرده تا زمانی که هیچ اثری از آن‌ها باقی نماند.

ث- تقویت و رابیتس‌های فلزی: این‌ها برای ساخت پس زمینه برای کاشی‌کاری به کف‌های زیرزمینی سرپوشیده مناسب هستند. توری‌ها و رابیتس‌ها بهتر است از جنس فولاد ضد زنگ آستنیتی<sup>۱</sup> باشند که با

۱- Austenitic stainless steel

اتصالات فولاد ضد زنگ آستنیتی در فواصل زمانی محکم شده‌اند که اندود اعمال شده سفت و سخت باشد. رابیتس‌ها یا توری‌های ساخته شده از مواد غیر خورنده دیگر می‌تواند به‌طور مناسب محکم شوند تا از سختی اندود اطمینان حاصل گردیده و وزن آن و کاشی‌کاری را تحمل کنند. در جاهایی که رابیتس‌ها یا توری‌ها بر روی چوب چوبی تهویه شده، محکم شوند یک غشای کنترل بخار، به عنوان مثال پلی اتیلن، بهتر است بین توری و الوار ثابت شود. در تمام محیط‌های رابیتس یا توری، درزهای حرکتی در اندود و کاشی‌کاری تهیه شود (به زیربند ۱۰-۳، قسمت پ مراجعه شود).

ج- عوامل پیونددهنده: انواع مختلفی از عوامل پیوند دهنده شیمیایی وجود دارد. پیش از تصمیم‌گیری در مورد اصلاح زمینه با استفاده از پیونددهنده‌های اختصاصی، بهتر است به توصیه تولیدکننده در خصوص مناسب بودن آن عامل پیونددهنده و روش استفاده از آن و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی‌ای که لازم است در سطح پذیرنده آن وجود داشته باشد، توجه کرد. توصیه می‌شود عامل پیونددهنده پس از استفاده در برابر آب و یخ‌زدگی مقاوم باشد و بهتر است تحت این شرایط عملکرد آن بدتر نشود. عوامل پیونددهنده را می‌توان با یکی از روش‌های زیر به کار برد:

۱- به صورت پوشش بدون مواد افزودنی پیش از انجام اندودکاری؛

۲- به صورت گروتی که از ترکیب شدن عامل پیوند دهنده با سیمان بدست آمده و پیش از اندودکاری استفاده می‌شود؛

۳- به عنوان یک افزودنی به مخلوط اندود، که حدوداً یا کاملاً جایگزین آب ملات می‌شود؛

۴- از ترکیب کردن روش‌های ۱ یا ۲ با روش ۳ در عملیات اندودکاری؛

یادآوری ۱- هنگامی که عوامل پیونددهنده با استفاده از روش ۳ استفاده به عنوان جایگزینی کامل آب اندازه‌گیری استفاده شود، عمل خمیرکنندگی عامل پیونددهنده می‌تواند ضخامت اندود قابل استفاده را بدون افت کاهش دهد.

یادآوری ۲- زمینه‌هایی که می‌توان عوامل پیونددهنده را بر روی آن به کار برد در جدول ۲ و جدول ۳ آورده شده‌اند.

تخلخل و مکش بر چسبندگی سیمان و عملکرد شن و ماسه تأثیر می‌گذارد. مقدار خیس‌شدگی، در صورت لزوم، برای کاهش مکش و اطمینان از یکنواختی مکش به ماهیت زمینه، نوع اختلاط، روش استفاده و شرایط آب و هوایی بستگی دارد. خیس‌شدگی به دقت کنترل شود و فقط مقدار لازم آب استفاده شود.

## ۸-۲-۲ مصالح چگال، سخت و صاف

### ۸-۲-۲-۱ آجرها و بلوک‌های رسی با چگالی بالا

توصیه می‌شود در جایی که آجرکاری در طول ساخت و ساز به صورت گود (فرورفته) بندکشی نشده است، این نوع بندکشی را تا عمق ۱۳ mm انجام داد مشروط بر این که درزها به اندازه کافی نرم باشند. چنانچه ملات مورد استفاده برای بندکشی گود خیلی سفت بوده و یا آجرها یا بلوک‌ها بسیار سخت و صاف باشند، از

دیگر روش‌های ایجاد شیپار (گیر) استفاده کرد (به زیربند ۸-۲-۱ مراجعه شود). دیوارهایی که با استفاده از آجرهای شیپاردار ساخته می‌شوند، نیازی به بندکشی گود ندارند.

#### ۸-۲-۲-۲ بتن سنگین (پیش ساخته یا در جا)

توصیه می‌شود شیپارها و زوایدی که به موجب اشکالات قالب‌گیری بر روی بتن ایجاد شده‌اند، پیش از شستشو برطرف گردند. روش‌های ایجاد زبانه LKHSF در زیربند ۸-۲-۱ ارائه شده‌اند.

#### ۸-۲-۲-۳ سنگ طبیعی سخت

توصیه می‌شود سنگ طبیعی چگال یا صاف در صورت لزوم برای ایجاد زبانه اصلاح شوند (به زیربند ۸-۲-۱ قسمت ۳ مراجعه شود).

#### ۸-۲-۲-۴ کاشی‌ها و آجرهای لعابدار

توصیه می‌شود کاشی‌ها و آجرهای لعابدار در صورت لزوم برای ایجاد زبانه اصلاح شوند (به زیربند ۸-۲-۱، قسمت ۳ مراجعه شود).

#### ۸-۲-۳ مصالح متخلخل و با سختی متوسط

#### ۸-۲-۳-۱ آجرها و بلوک‌های رسی

توصیه می‌شود اصلاح به کمک این مصالح مطابق زیربند ۸-۲-۲-۱ انجام شود.

#### ۸-۲-۳-۲ آجرهای کلسیم سیلیکاتی و آجرها و بلوک‌های بتنی

توصیه می‌شود در زمینه‌های ساخته شده با این مصالح، درزها به صورت گود بندکشی شوند (به زیربند ۸-۲-۲-۱ مراجعه شود). در مورد برخی از انواع آجرهای کلسیم سیلیکاتی بسیار صاف و صیقلی، پوششی از اندود پاششی، رابیتس یا توری ممکن است مورد نیاز باشد (به زیربند ۸-۲-۱ مراجعه شود).

توصیه می‌شود بلوک‌های صاف غیرمعمول همان‌طور که برای آجرکاری توضیح داده شده است، اصلاح شوند (به زیربند ۸-۲-۲-۱ مراجعه شود).

#### ۸-۲-۴ مصالح متخلخل و نسبتاً ضعیف

#### ۸-۲-۴-۱ کلیات

مواد متوسط و ضعیف و متخلخل فقط در ارتفاع طبقه همکف مناسب هستند.

#### ۸-۲-۴-۲ بلوک‌ها و پانل‌های بتنی سبک، بتن حاوی سنگدانه‌های سبک و بتن هوادار اتوکلاو شده

توصیه می‌شود در مورد این مصالح اندودکاری از طریق تقویت مهارشده، مطابق زیربند ۹-۴ انجام شود.



### ۳-۴-۲-۸ سنگ طبیعی و آجرهای کلسیم سیلیکاتی نرم

توصیه می‌شود در مورد این مصالح اندودکاری از طریق تقویت مهارشده، مطابق زیربند ۹-۴ انجام شود.

### ۵-۲-۸ سایر زمینه‌ها

#### ۱-۵-۲-۸ بتن درشت‌دانه (فاقد خاکه سنگ)

این نوع بتن برای کارهای طبقات پایین مناسب بوده و معمولاً برای آماده‌سازی فقط به شستشو نیاز دارد (به زیربند ۸-۲-۱ مراجعه شود).

#### ۲-۵-۲-۸ سطح رنگ شده

توصیه می‌شود در مواردی که نیاز باشد سطوح رنگ شده، اندود شود، یا رنگ را برداشته و سطح آن به‌صورت مکانیکی برای دریافت سیمان و ماسه آماده شود، یا این‌که اندود توسط تقویت‌کننده‌ای که به‌صورت مکانیکی بر روی زمینه ثابت شده است پشتیبانی شود (به زیربند ۹-۴ مراجعه شود).

اگر تخصص در این زمینه در محل وجود نداشته باشد، توصیه می‌شود به دنبال مشاوره تخصصی با تولیدکنندگان تجهیزات یا مواد شیمیایی پاک‌کننده رنگ باشید.

#### ۳-۵-۲-۸ سایر بسترها

توصیه می‌شود بسترهای دیگر مورد بررسی قرار گرفته و معلوم شود که آیا اندود ماسه‌سیمانی با آن‌ها سازگاری دارد و این‌که آیا این بسترها استحکام و قدرت کافی و یکپارچه‌برای تحمل اندودکاری و نیز کاشی‌کاری را دارند یا خیر.

### ۳-۸ اصلاح زمینه‌ها برای پذیرش کاشی‌کاری از طریق زیرسازی مستقیم

#### ۱-۳-۸ کلیات

کاشی‌ها را می‌توان به‌صورت مستقیم و با استفاده از یک بستر چسبی نازک یا ضخیم و یا ملات ماسه‌سیمانی بر روی زمینه نصب کرد. روش‌های به‌کارگیری زیرسازی مستقیم و نیز مناسب بودن زمینه‌ها جهت پذیرش این روش‌ها در بند ۱۱ و جدول ۲ توضیح داده شده‌اند.

در مواردی که کاشی‌ها بر روی بستر چسبی زیرسازی شوند، توصیه می‌شود صافی و بی‌نقصی سطح زمینه به گونه‌ای باشد که هرگونه شکاف زیر شمشه میان نقاط تماس، از ۳ mm تجاوز نکند. در جایی که شکاف از ۳mm تجاوز کند، اصلاح موضعی زمینه لازم است. این امر برای زمینه‌هایی که به دقت به یک صفحه مشخص ساخته نشده‌اند نیز کاربرد دارد. فرورفتگی‌های منفرد تا عمق ۶ mm بوسیله چسب، پیشاپیش پر شوند.

### ۸-۳-۲ لایه اندود موجود

توصیه می‌شود اندودکاری موجود را مورد بررسی قرار داد تا اطمینان حاصل شود که این لایه به خوبی به زمینه چسبیده و فاقد شوره و یا هرگونه آلودگی دیگر می‌باشد. هرگونه آلودگی سطحی که ممکن است مانع از چسبیدن چسب به زمینه گردد پاک شود، از جمله مواد سست سطحی که می‌توان آن‌ها را از طریق برس کشیدن پاک کرد.

### ۸-۳-۳ ورق‌ها و تخته‌ها

توصیه می‌شود از ورق‌های گچی، فیبرساختمانی، تخته سه‌لا معمولی و نئوپان به عنوان زمینه برای کاشی‌کاری و موزائیک‌کاری در مکان‌های بیرونی استفاده شود. برخی از ورق‌ها و تخته‌های اختصاصی که از نظر ابعادی در تغییر شرایط رطوبت پایدار هستند، برای استفاده در دیوارها به عنوان پشتیبان کاشی‌کاری دیوارهای بیرونی مناسب هستند. بهتر است در مورد مناسب بودن از نظر ارتفاع نصب و همچنین وزن کاشی‌کاری و میزان قرار گرفتن در معرض آب و هوا از سازنده تأییدیه گرفته شود.

توصیه می‌شود این ورق‌ها و تخته‌های اختصاصی مطابق با دستورالعمل‌های سازنده ثابت شوند تا یک سطح کاملاً مقاوم و مناسب برای دریافت کاشی و سرامیک فراهم شود. در جایی که تخته‌ها به مواد زمینه دیگر می‌چسبند اتصالات حرکتی در کاشی‌کاری گنجانده شود (به بند ۱۰ مراجعه شود).

### ۸-۳-۴ سطوح موجود از کاشی‌های لعابدار و بدون لعاب و آجرهای لعابدار

چنانچه چنین سطوحی سالم و با ثبات باشند می‌توانند زمینه‌هایی مناسب برای چسباندن مستقیم از طریق چسب‌ها محسوب شوند مشروط براین که کاملاً تمیز بوده و برای برطرف سازی کامل همه اثرات دوده، گریس و دیگر بقایای آلاینده‌ای که ممکن است مانع از چسبیدن چسب به سطح شوند، از آن‌ها سابیده شوند. توصیه می‌شود کاشی‌های موجود به خوبی به زمینه چسبیده باشند تا بتوانند از بستر کاشی‌های جدید حمایت کرده و هرگونه فشار ناشی از اثرات حرارتی میان بستر جدید کاشی و بستر قدیمی را تحمل کنند. بهتر است به توصیه‌های تولیدکننده چسب برای یافتن چسب‌های مناسب جهت این کار توجه کرد.

چنانچه معلوم شود که بخشی از کاشی‌کاری فعلی سست و ناپایدار است، توصیه می‌شود بررسی کاملی انجام گردد تا از پایداری سایر قسمت‌ها اطمینان حاصل شده و تصمیم گرفته شود که آیا نواحی سست مرمت شده و مطابق روال گفته شده کاشی‌کاری جدید بر روی آن انجام شود یا این که کاشی‌کاری موجود را برداشت و کاشی‌های جدید را بر روی بستر لخت و البته سالم نصب کرد.

### ۸-۳-۵ سایر زمینه‌ها

یادآوری - برخی زمینه‌های دیگر وجود دارد که برای چسباندن مستقیم بوسیله چسب‌ها مناسب می‌باشند مانند بلوک‌های بتنی متراکم.

توصیه می‌شود همه زمینه‌ها بادوام، دارای پایداری ابعادی مناسب و سازگار با چسب کاشی مورد استفاده باشند. برخی از این زمینه‌ها ممکن است مشکلات خاصی را ایجاد کنند و بنابراین می‌توان تصمیم گرفت که آیا از یک زمینه میانی مانند یک اندود تقویت شده برای آن‌ها استفاده کرد یا با یک تولیدکننده چسب برای یافتن چسب مناسب، پس از دریافت اطلاعات کامل درباره نحوه استفاده و شرایط به کارگیری، مشورت کرد.

## ۹ اندود ماسه‌سیمانی

### ۱-۹ کلیات

این نکته بسیار مهم است که لایه اندود با زمینه‌ای که بر روی آن به کار گرفته می‌شود و نیز با مصالح زیرسازی مناسب برای کاشی کاری سازگار باشد. در جدول ۳ توصیه‌های مربوط به ایجاد بهترین سازگاری میان مصالح مورد استفاده از نظر استحکام و جابجایی انقباضی آن‌ها ارائه شده است.

توصیه می‌شود اندودکاری صحیح، عاری از هرگونه ناحیه تو خالی و فررفته بوده و به‌طور محکم به زمینه هم‌بند شده باشد. توصیه می‌شود اندودکاری محافظت شود تا از خشک‌شدگی سریع آن حداقل در ۳ روز نخست جلوگیری شود و نیز حداقل ۲ هفته پیش از آغاز عملیات چسباندن کاشی‌ها کامل شود که البته این دوره زمانی تحت شرایط هوایی نامساعد، رطوبت و شرایط محل کار بهتر است طولانی‌تر شود (به استاندارد BS 5385-4، مراجعه شود).

توصیه می‌شود ضخامت کلی اندود از ۲۰ mm تجاوز نکند چرا که این امر ممکن است منجر به مقادیر بالای تنش‌های انقباضی اضافی و متعاقباً باعث ترک‌خوردگی شود. نمی‌تواند ضخامت هر لایه اندود از ۸ mm کمتر و از ۱۶ mm بیشتر باشد.

**یادآوری** - ترک‌های نازک حاصل از جمع‌شدگی که با پیوندزدایی همراه نباشند، به‌طور کلی قابل قبول هستند.

توصیه می‌شود اطمینان حاصل گردد که سطوح مرطوب شده جهت کنترل مکنندگی (به زیربند ۸-۲-۱ مراجعه شود)، پیش از به کارگیری اندود خشک نشده باشند. توصیه می‌شود اندودکاری با مرطوب سازی همگام باشد یا این‌که قبل از اعمال هرگونه عملیات نصب، می‌تواند در صورت لزوم مجدداً خیس شوند. در ارتفاع‌های بالاتر از طبقه اول و در هر مکانی که جنبش‌های نسبی پیش‌بینی می‌شوند و یا مصالح به کاررفته در زمینه آن بسیار ضعیف بوده و برای تحمل اندودکاری و یا کاشی‌کاری سست و شکننده باشند، مانند بتن و بلوک‌های بتنی حاوی دانه‌بندی سبک (به زیربند ۹-۴ مراجعه شود) توصیه می‌شود اندودکاری را از طریق تقویت مهار شده انجام داد.

## ۲-۹ مصالح

### ۱-۲-۹ سیمان

توصیه می‌شود سیمان بسترهای ملات سیمان و ماسه که برای زیرسازی موزائیک و کاشی‌های اکسترود شده با زبانه استفاده می‌شود یکی از موارد زیر باشد:

الف- سیمان پرتلند (CEM I) مطابق با استاندارد EN 1197-1؛

ب- سیمان آلومینات کلسیم (سیمان آلومینا بالا) مطابق با استاندارد EN 14647: 2005؛

**هشدار-** توصیه می‌شود از انواع مختلف سیمان با دقت استفاده شود، زیرا احتمال خطر اثرات نامطلوب پوستی وجود دارد. برگه داده‌های ایمنی مواد تامین کنندگان به دست آمده در مرحله تبادل اطلاعات شرح داده شده در قسمت چ، زیربند ۴-۱ می‌تواند به عنوان مبنایی برای ارزیابی و مدیریت ریسک مرتبط با استفاده از آن در یک برنامه خاص استفاده شود.

توصیه می‌شود سیمان در شرایط خشک نگهداری و به ترتیب تحویل استفاده شود. از سیمان حاوی توده‌های تنظیم هوا استفاده نشود.

### ۲-۲-۹ ماسه

#### ۱-۲-۲-۹ کلیات

توصیه می‌شود تمام ذخایر ماسه از باران، سرما و هر نوع آلودگی محافظت شود.

#### ۲-۲-۲-۹ ماسه برای اندود ماسه و سیمان و بسترهای ملات برای موزائیک

یادآوری- برای راهنمایی، به اولین مدخل تحت عنوان «گچ کاری با اندود» در PD 6682-3: 2003، جدول A.1 مراجعه شود.

ماسه مطابق با استاندارد EN 13139: 2002، توصیه شده برای تعیین سیمان و ماسه و بستر ملات برای موزائیک با شناسه ۰/۲ (CP یا MP)، اندود ماسه و سیمان و بسترهای ملات برای موزائیک توصیه می‌شود.

## ۳-۹ کاربرد و صحت اندود

اگر دو لایه اندود لازم باشد، توصیه می‌شود لایه اول را قبل از سفت شدن شانه کرد تا زبانه‌ای برای لایه زیرین فراهم شود. از شانه که معمولاً دارای دندان‌های فلزی با ۲۰ mm فاصله از هم است، برای ایجاد شیارهای افقی موج‌دار با عمق تقریبی ۵ mm استفاده می‌شود. قبل از استفاده از لایه دوم، توصیه می‌شود صبرگردد تا لایه اول سفت و خشک شود. پوشش دوم نمی‌تواند مخلوط غلیظ‌تری نسبت به لایه اول داشته باشد و ضخامت آن کمتر باشد.

اگر قرار است بستر کاشی از نوع سیمان و ملات ماسه باشد، توصیه می‌شود پوشش نهایی به آرامی شانه زده شود. اما اگر قرار است از چسب استفاده شود، سطح آن دارای پوشش شناور چوبی باشد.

در صورتی که بستر کاشی چسب باشد، توصیه می‌شود صافی سطح اندود به گونه‌ای باشد که در صورت بررسی با یک شمشه ۲ m، هر شکاف در زیر لبه، بین نقاط تماس، از ۳ mm بیشتر نشود. در صورتی که شکاف بیش از ۳ mm باشد، اصلاح موضعی سطح اندود ضروری است.

یادآوری- چسبندگی با اندودهای تقویت‌شده لنگرگاهی ضروری نیست.

ضروری است که ضخامت کافی برای اندود مشخص شود تا امکان انحراف در صحت زمینه فراهم شود. بهتر است از ضخامت بیش از حد اندود تقویت‌نشده و تقویت‌شده اجتناب شود (به زیربند ۹-۴ مراجعه شود).

#### ۹-۴ اندودکاری از طریق تقویت مهارشده

توصیه می‌شود توری مفتولی به‌طور محکم به زمینه بسته شود. اندودکاری را به گونه‌ای انجام داد که توری به‌طور کامل درون آن فرو رود تا اطمینان حاصل گردد که در صورت گسیختگی، چسبندگی میان اندود و زمینه اندود و روکش فلزی به کار گرفته شده به‌طور کاملاً سالم و حمایت شده باقی می‌ماند.

توصیه می‌شود توری تقویتی ایجاد شده از فولاد ضدزنگ آستینیتی مطابق با استاندارد BS 4483، که حاوی مربع‌هایی (شبکه‌های مربع) با ابعاد  $(50 \times 50)$  mm و دارای مفتول‌هایی با قطر کمتر از ۲/۵ mm می‌باشد، به زمینه چسبیده شود. بسته به استحکام زمینه، چسباندن توری به دیوار سازه می‌تواند تا عمق ۴۰ mm یا بیشتر صورت انجام شود و، مطابق توضیحات این بند، از میان هر قرنیزسازی اندودی یا نخستین لایه اندود عبور کند.

توصیه می‌شود تقویت فلزی را با سیم‌های افقی به سمت بیرون به کار گرفت و آن را بوسیله مهارهایی با ابعاد  $(50 \times 10)$  mm از جنس فولاد ضدزنگ آستینیتی یا با سوراخ‌کاری لنگرهای پلاستیکی برای دریافت پیچ‌های فولاد ضد زنگ برای فرو بردن پیچ‌های سرخزین‌های ضدزنگ، چسباند. از پیچ‌هایی با لبه‌های باریک شونده و نوک تیز، و نه پیچ‌های با جوانب موازی، با حداقل اندازه  $(38 \times 10)$  mm که مطابق با استاندارد BS 1210، می‌باشند، استفاده شود. طول لنگرهای پلاستیکی می‌تواند تقریباً ۵۰ mm باشد، هرچند ممکن است در مصالح زمینه‌ای سخت و چگال از رول پلاک ۴۰ mm نیز استفاده شود. توصیه می‌شود اتصالات درمراکزی حدود ۴۵۰ mm از هر دو جهت به‌صورت زیرورو و طوری قرار بگیرند که سیم‌های افقی روی پیچ‌ها قرار بگیرند و بنابراین حمایتی مستقیم برای توری ایجاد نمایند. پس از فرو کردن پیچ‌ها، سیم‌های عمودی توری بوسیله واشرهای پلاستیکی یا از جنس فولاد ضدزنگ تقریباً ۴ mm از زمینه فاصله داشته باشد.

توصیه می‌شود ورق‌های توری در همه محل‌های اتصال از جمله گوشه‌های بیرونی حدود ۱۰۰ mm هم‌پوشانی داشته باشند. این ورق‌ها می‌تواند بوسیله مفتول دورپیچی از جنس فولاد ضدزنگ آستینیتی با کیفیت مشابه و قطر ۱/۲۲ mm بسته و محکم شوند یا این که ممکن است توری با قرار گرفتن واشرهای ضدزنگ بر روی وجوه درونی و بیرونی سرپیچ‌های چسبیده کننده یا پیچ مهره‌ها بسته شده و بنابراین در برابر فاصله دهنده‌ها محکم نگاه داشته شود.

توصیه می‌شود یک لایه گروت از سیمان خالص بر روی زمینه و توری ریخته شود؛ در حالی که این لایه هنوز خیس است اندود را به کاربرد و مطمئن شد که میان اندود و زمینه تماس کامل ایجاد شده و توری تا ضخامت حدود ۷ mm پوشیده شده است.

می‌توان به جای گروت از اندود پاششی استفاده کرد که در این صورت می‌توان به نسبت ۲:۱ سیمان ماسه‌ای را مخلوط کرده و به صورت مکانیکی یا به کمک بیل آن را بر روی زمینه با ضخامت تقریبی ۳ mm ریخت و سپس اجازه داد تا پیش از اجرای اندودکاری به آرامی خشک شود.

در جایی که به منظور درآوردن زمینه به صورت صفحه‌ای مطلوب، لازم است که از یک قرنیزسازی اندودی یا نخستین لایه اندود با ضخامتی بیش از ۲۰ mm استفاده شود، توصیه می‌شود یک لایه گروت یا یک لایه اندودپاشیده به کار برد؛ این امر را می‌توان با قرنیز اندودی یا لایه اندود هرکدام ضخامت ۸ mm تا ۱۳ mm ایجاد کرد و قبل از محکم کردن تقویت، مطابق زیربند ۹-۳ شانه زده و عمل‌آوری شود. توصیه می‌شود که پیش از چسبیده شدن توری و متعاقباً اجرای اندود، ضخامت کلی قرنیز اندودی یا لایه نخستین اندود از ۲۵mm تجاوز نکند.

## ۹-۵ ترکیب اندود برای زمینه‌های مختلف

### ۹-۵-۱ کلیات

**یادآوری ۱-** رابطه میان زمینه، اندود، چسب یا ملات و کاشی‌ها درخصوص دو ویژگی از این مولفه‌ها یعنی مقاومت و جابجایی‌های انقباضی بسیارمهم می‌باشد. در زیربند ۸-۲-۱ نیز به تغییر مقاومت و جابجایی‌های انقباضی زمینه‌های متداول اشاره شده است.

اختلاط‌های ماسه و سیمان بنایی می‌تواند ترکیب مناسب برای اندودکاری به شمار بیایند. این اختلاط‌ها، مشروط براین که ترکیب سیمان ماسه‌ای آن‌ها مطابق زیربندهای ۹-۵-۲ و ۹-۵-۳ تقویت شده باشد، توصیه می‌شود مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده مصالح اختصاصی مورد استفاده، به کار گرفته شوند.

توصیه می‌شود پیمانانه کردن وزنی در هر زمان ممکن به کارگرفته شود زیرا این امر به اطمینان یافتن از یکنواختی اجزای اختلاط و بنابراین به یکنواختی کیفیت مواد ترکیب نیز کمک می‌نماید.

در جایی که امکان پیمانانه‌گیری وزنی فراهم نباشد، توصیه می‌شود پیمانانه‌های ملات بر مبنای مضاربی از یک کیسه کامل سیمان باشند (۵۰ kg، تقریباً ۳۵l). در چنین مواردی ماسه و آب بر حسب حجم و با استفاده از معیارهای اندازه‌گیری صحیح یا دیگر پیمانانه‌های مناسب با حجم ثابت قابل اندازه‌گیری سنجیده شوند. استفاده از این روش امکان کنترل افزودن آب و بنابراین ایجاد و نگهداری نسبت‌های مناسبی از اختلاط را فراهم می‌سازد.

توصیه می‌شود از پیمانانه‌زنی به کمک بیل استفاده نشود چرا که این کار هرگونه احتمال ایجاد و کنترل نسبت‌های اختلاط را از بین می‌برد.

در صورت امکان، توصیه می‌شود مخلوط کردن ملات‌ها را به کمک ماشین آلات انجام داد. معیارهای سنجش کمی در مورد استحکام و پایداری اختلاط مطابق آنچه در استاندارد BS 4551، شرح داده شده است، به هنگام ایجاد یا کنترل نسبت‌های اختلاط ترجیحا مکمل برآورده گردند. البته به کارگیری این معیارهای سنجش توصیه شده و به‌ویژه در خصوص عملیات‌های کوچک کاشی‌کاری و کار در محیط‌های محصور و بسته امکان‌پذیر نیست.

**یادآوری ۲-** در استاندارد BS 4551، هشدار داده شده است که درجایی که نمونه سیمان و دانه‌بندی استفاده شده در آن در دسترس نیست، تحلیل ملات ممکن است منجر به ارزیابی نادرستی از نسبت‌های اختلاط و در نتیجه ایجاد داده‌های فرضی شده که این داده‌ها ممکن است با نسبت‌های حقیقی اختلاط مغایر باشند.

در جایی که اختلاط ملات با ماشین امکان‌پذیر نباشد، می‌توان ملات‌ها را بر روی یک سطح غیر جاذب با استفاده از ابزارهای دستی تمیز مخلوط کرد. از هر روشی که برای مخلوط کردن ملات استفاده می‌شود ملاحظه کرد که مواد کاملا در حالت جامد و پیش از افزودن آب با یکدیگر آمیخته شوند. مخلوط کردن را می‌توان تا جایی ادامه داد که مواد جامد پیوستگی یکنواختی به خود بگیرند.

توصیه می‌شود پس از پایان اختلاط، هیچ آبی اضافه نشود. توصیه می‌شود هر ملات استفاده نشده در طی ۲ ساعت از اضافه کردن آب مخلوط دور ریخته شود.

توصیه می‌شود هرگونه مواد افزودنی مانند نرم‌کننده‌ها و ضد آب‌ها بر مقاومت چسبندگی، انقباض یا انبساط ملات تأثیر منفی نگذارد و مطابق دستورالعمل‌های سازنده استفاده شود.

#### ۲-۵-۹-۱ زمین‌های چگال<sup>۱</sup>، با استحکام و صاف یا دارای استحکام نسبی و متخلخل

توصیه می‌شود اندود بر روی زمین‌هایی همچون آجر یا بلوک‌های رسی چگال (سنگین)، بتن سنگین (پیش ساخته یا درجا) و سنگ شامل یک بخش حجمی سیمان و بین ۳ و ۴ بخش ماسه (۱ به ۳/۵ تا ۱ به ۴/۵ به نسبت وزنی) بر مبنای ماسه خشک باشد. ماسه معمولا در حالت مرطوب خریداری و استفاده می‌شود و چنانچه فرصتی برای خشک شدن آن فراهم نیاید، مخلوط بدست آمده (به‌ویژه اگر به‌صورت حجمی پیمان‌ه شده باشد) ممکن است پرمایه‌تر از حد مطلوب شود. بنابراین بر مبنای ماسه مرطوب با بیشینه اثر تورمی، مخلوط شامل یک بخش سیمان و ۴ تا ۵/۵ بخش ماسه به نسبت حجمی باشد (۱ به ۳/۵ تا ۱ به ۵ به نسبت وزنی). چنانچه مخلوط بیش از اندازه سفت شود، انقباض خشک‌شدگی در آن افزایش پیدا خواهد کرد و چنانچه مخلوط خیلی رقیق گردد ممکن است در تحمل کاشی‌کاری بیش از اندازه ضعیف و سست باشد.

#### ۲-۵-۹-۳ زمین‌های نسبتا ضعیف و متخلخل

برای زمین‌هایی مانند انواع خاصی از بتن با سنگدانه سبک، بتن هواده‌ی شده اتوکلاوشده و آجرهایی با استحکام نسبتا پایین، بهتر است مخلوط اندود از نسبت حجمی یک بخش سیمان به چهار بخش ماسه (نسبت وزنی ۱ به ۴/۵) بر مبنای ماسه خشک حاصل شود.

برای ماسه مرطوب (بر اساس ماسه مرطوب با حداکثر اثر حجیم سازی)، یک قسمت سیمان تا ۵٫۵ قسمت ماسه مرطوب است (به زیربند ۹-۵-۲ مراجعه شود).

#### ۴-۵-۹ زمینه‌های ترکیبی

در جایی که کاشی کاری بر روی زمینه‌هایی متشکل از مصالح مختلف انجام شود، جابجایی‌های متفاوت این مصالح ممکن است باعث ایجاد ترک خوردگی شود. در چنین موقعیت‌هایی، توصیه می‌شود در صورت لزوم با ایجاد یک درز جابجایی یا از این خطر جلوگیری شود.

#### ۵-۵-۹ اندوهای تقویت شده

توصیه می‌شود ترکیب اندوهای تقویت شده مطابق زیربند ۹-۵-۲ باشد.

#### ۱۰ درزهای جابجایی

##### ۱-۱۰ کلیات

توصیه می‌شود ملاحظات لازم در خصوص ایجاد درزهای جابجایی را در مرحله طراحی مد نظر قرارداد. نوع و موقعیت درزهای جابجایی متأثر از ملاحظات مربوط به ساخت و ساز، مصالح، سامانه‌های زیرسازی، شرایط دمایی و رطوبت پیش بینی شده، نواحی درگیر در کار و گیرش کاشی کاری می‌باشد.

بهتر است درزگیرها و مواد پشتیبان برای درزهای جابجایی مطابق با زیربند ۵-۷ باشد.

**یادآوری-** در نتیجه جابجایی زمینه در اثر عواملی مانند انقباض ناشی از خشک‌شدگی و تغییرات حرارت و رطوبت، تنش‌هایی در کاشی نصب شده رخ می‌دهد. گاهی اوقات، این تنش‌ها سبب از بین رفتن چسبندگی، برجسته شدن یا ترک خوردگی کاشی کاری می‌شود اما با گنجاندن درزهای جابجایی می‌توان آن‌ها را محدود و موضعی کرد.

##### ۲-۱۰ موقعیت

توصیه می‌شود درزهای جابجایی در کاشی کاری نصب شده به صورتی قرار گیرد تا با کلیه درزهای جابجایی ساختمانی موجود منطبق شود و در امتداد آن‌ها باشد هر چند که آن‌ها در عمل به صورت درزهای جداگانه‌ای تشکیل می‌شوند که با ضخامت‌های مناسب از مصالح پشتیبان از هم جدا می‌شوند.

در مواردی که کاشی‌ها به یک بستر میانی وصل شوند، توصیه می‌شود درز جابجایی از طریق بستر میانی گسترش یابد.

در صورتی که زمینه‌ها بالغ و پایدار باشند، توصیه می‌شود درزهای جابجایی در کاشی کاری که نباید آن را با درزهای جابجایی سازه‌ای اشتباه گرفت، فقط از طریق کاشی کاری و بستر آن امتداد داشته باشد و حداقل ۶ mm میلی‌متر پهنا داشته باشد.



### ۱۰-۳ وضعیت و شکل‌گیری

در شرح جزئیات مربوط به وضعیت درزهای جابجایی، توصیه می‌شود طراح مکان‌های زیر را در ارتباط با تاثیری که بر پیاده‌سازی کاشی‌کاری می‌گذارند مدنظر قرار دهد:

الف- روی درزهای موجود و یا درزهای جابجایی سازه‌ای؛

ب- در جایی که کاشی‌کاری در مجاورت مصالح دیگر بوده و به آن‌ها ضربه می‌زند؛

پ- در اتصالات میان مواد زمینه‌ای مختلف که کاشی‌کاری بر روی آن‌ها امتداد یافته است،

ت- در ارتفاعات به صورت افقی و تقریباً ۳ m تا ۴٫۵ m به صورت عمودی از هم فاصله دارند. در حالت مطلوب، آن‌ها باید بر روی درزهای جابجایی در زمینه سازه‌ای و در محل تغییر مواد ساختاری قرار گیرند؛ برای مثال، مفصل افقی در بالا و پایین اسلب کف و مفصل عمودی در گوشه‌های داخلی و در اتصالات با ستون‌ها؛

ث- در گوشه‌های بیرونی ساختمان، به صورت عمودی بین ۰٫۲۵m و ۱m از گوشه و در صورت امکان به صورت قرینه؛

ج- در گوشه‌های داخلی.

در جایی که درزهای جابجایی در کاشی‌کاری بر روی درزهای جابجایی زمینه‌ها قرار گیرند، توصیه می‌شود بر این درزها مطابق و پیوسته شوند و از پهنای مناسبی برخوردار باشند تا امکان انطباق درزگیر با جابجایی پیش‌بینی‌شده فراهم شود.

توصیه می‌شود مقطع همه درزها مستطیل‌شکل و لبه‌های آن‌ها مستقیم، صاف، محکم و فاقد حفره و یا فضاهای نامنظم باشد. نسبت پهنای به عمق و ابعاد پروفایل درزگیر در یک درز مطابق با توصیه‌های تولیدکننده درزگیر باشد. هنگام شکل دادن درزها، بهتر است یک نوار پرکننده یا نوار زیرسازی را درون درز وارد نمود تا از وجوه تمیز و صاف درزها مطمئن شد و آن را هنگامی برداشت که کاشی‌کاری به اندازه کافی محکم شده باشد. توجه داشت که از گیر افتادن گروت یا دیگر مواد در حفره درز جلوگیری شود چرا که این امر مانع از به کارگیری صحیح درزگیر و مواد پشتیبان خواهد شد.

جزئیات مربوط به درزهای جابجایی معمول در شکل ۲ و نمونه‌ای از مکان قرارگیری آن‌ها در شکل ۳ نشان داده شده است.

### ۱۰-۴ نصب درزگیر

یادآوری ۱- راهنمای آیین‌کار صحیح در نصب درزگیر در استاندارد BS 8000-16، ارائه شده است.

در بیشتر موارد، توصیه می‌شود تا زمانی که فضاهای مشترک کاملاً تمیز و خشک نشوند، از درزگیر استفاده نشود، اما درزگیرهای مخصوصی در دسترس هستند که می‌توانند در شرایط مرطوب استفاده شوند. ترجیحاً،

درزهای منتظر آببندی با پوشاندن از نفوذ مواد خارجی محافظت شوند به طور مثال توسط یک نوار چسب یا ملافه، اما وقتی رطوبت یا حلال در بستر یا زمینه وجود دارد، تا زمانی که تمام رطوبت خشک شده و هرگونه حلال از بین برود درزها در معرض دید قرار بگیرند. فضاهاى مشترکى که باز و بدون پوشش ممکن است مواد مضر را جمع کنند و بهتر است قبل از آببندی کاملاً تمیز شوند.

در صورت انجام درزگیری درزها توسط متخصص، توصیه می‌شود پیمانکار کاشی‌کاری از دستورالعمل‌های استفاده از درزگیر که بر عملکرد وی تأثیر می‌گذارد، مطلع شود. برای جلوگیری از آلودگی درز، ممکن است مراقبت ویژه‌ای لازم باشد.

توصیه می‌شود هرگونه زهکشی از طریق درز جابجایی، به عنوان مثال با استفاده از لوله‌های پلاستیکی، یکپارچگی درزگیری کردن را مختل نکند.

یادآوری - اطلاعات مربوط به مواد درزگیر در زیربند ۵-۷-۲ ارائه شده است.

#### ۱۰-۵ نصب مواد پشتیبان<sup>۱</sup>

برای دستیابی به عمق مورد نیاز درزگیر از نظر عملکردی و اقتصادی، توصیه می‌شود از یک ماده پشتیبان تراکم‌پذیر در درز استفاده شود.

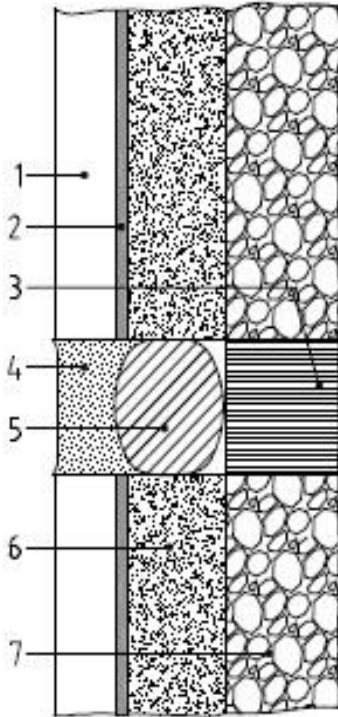
برای اطمینان از چسبندگی مناسب و نهایی سطح، توصیه می‌شود درزگیر به کار برده و ابزاربندی شود.

توصیه می‌شود درزگیرها فقط به رویه‌های روبرویی درز متصل شوند. این امر به درزگیر اجازه می‌دهد هنگام قرارگرفتن در معرض جابجایی، آزادانه کشیده یا فشرده شود. اگر درزگیر به سطح سوم در پشت درز چسبانده شود، مانع از حرکت می‌شود و فشار وارده به مفصل و احتمال خرابی درزگیر را افزایش می‌دهد.

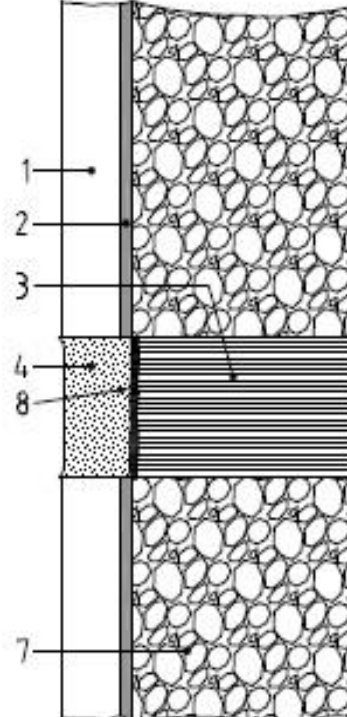
در مواردی که عمق کافی در درز برای قرار دادن یک ماده پشتیبان تراکم‌پذیر وجود نداشته باشد، یک نوار پیوندزدا در پایین درز موجب بهبود عملکرد می‌شود.

---

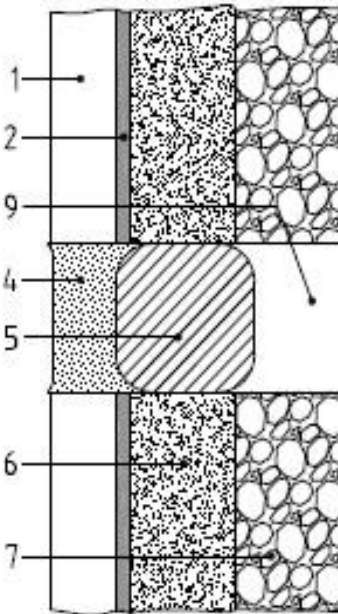
۱- Back-up material installation



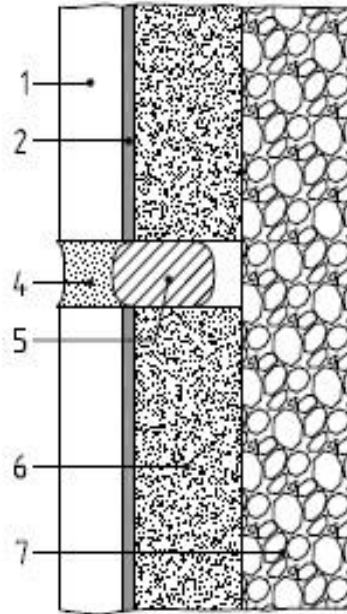
الف- همتراز با درز جابجایی سازه‌ای (در اندود)



ب- همتراز با درز جابجایی سازه‌ای (نصب)



پ- پلان درز سازه‌ای باز



ت- درز جابجایی غیرسازه‌ای

راه‌نما:

۱- کاشی  
۲- چسب

۳- درزگیر

۴- تخته پرکننده درز

۵- نوار پشتیبان

۶- اندودکاری

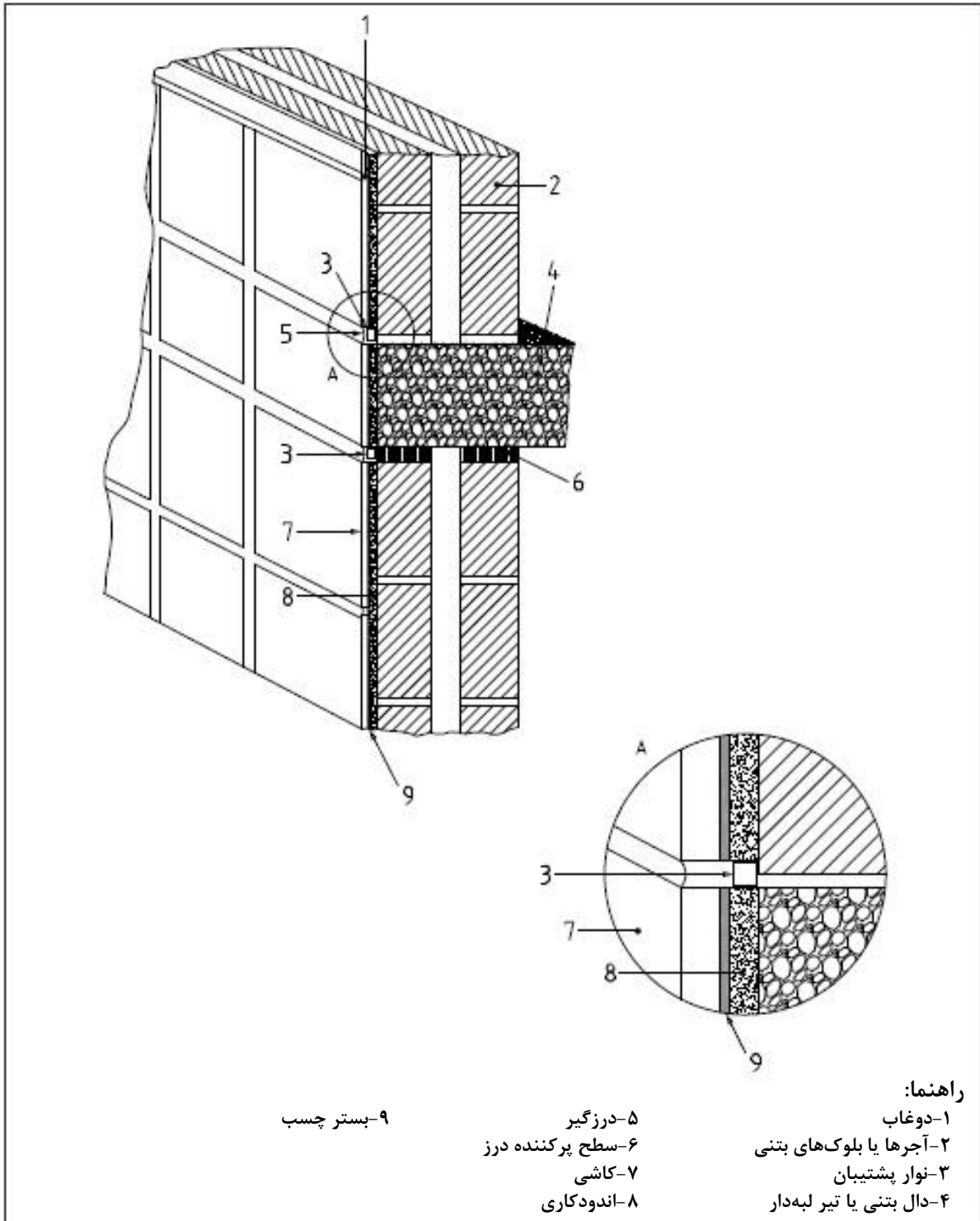
۷- دیوار سازه

۸- دیوار پیوند زدا

۹- حفره

یادآوری- جزئیات سازه‌ای نامرتبط با کاشی‌کاری نشان داده نشده‌اند.

شکل ۲- جزئیات درز جابجایی نوعی در کاشی‌کاری دیوار بیرونی



شکل ۳- موقعیت درزهای جابجایی در ساخت اسکلت بتنی در محل قرارگیری آجر/ بلوک

پرکننده می‌تواند به گونه‌ای قرار گیرد که بتواند از عمق کافی درزگیر در درز استفاده کند تا عملکرد مطلوبی داشته باشد. بهتر است حداقل عمق ۶ mm باشد.

یادآوری- اطلاعات مربوط به مواد پشتیبان در زیربند ۵-۷-۳ آورده شده است.

## ۱۱ اجرای کاشی کاری - روش‌ها و مصالح

یادآوری - در زمینه بند ۱۱ اصطلاح «زمینه» به سطح مورد نظر برای دریافت بستر کاشی اطلاق می‌شود که ممکن است سطح یک دیوار یا سطح اندود سیمان و ماسه مطابق بند ۱۹ باشد.

### ۱-۱۱ مهارت

اجرای کاشی کاری دیوار مستلزم وجود نظارت کافی و به خدمت گرفتن مجریان ماهر است که در فضای ایمن کار می‌کنند و در مواقع لزوم مطابق استاندارد BS 8000-11، از لباس و تجهیزات ایمنی استفاده می‌کنند.

یادآوری - به موارد زیر توجه شود:

- مقررات عملیات جابجایی دستی [3]؛
- مقررات مدیریت بهداشت و ایمنی در کار [4]؛
- مقررات کنترل مواد خطرناک برای سلامت [5]؛
- مقررات مربوط به سر و صدا در محل کار [6]؛
- مقررات تجهیزات حفاظت شخصی در محل کار [7].

### ۲-۱۱ روش‌های زیرسازی برای کاشی‌ها

توصیه می‌شود از چسب‌های سیمان و ماسه برای نصب کاشی‌های بیرونی استفاده شود. از کاشی‌هایی که سطح رویه آن‌ها بیشتر از  $0.1 \text{ m}^2$  است، در ارتفاع بیش از ۳ m استفاده نشود، مگر این‌که با استفاده از روش مکانیکی محکم شده باشد.

### ۳-۱۱ سازگاری زمینه‌ها و بسترهای کاشی

توصیه می‌شود آماده‌سازی زمینه برای دریافت اندود و کاشی کاری مطابق با بند ۸ باشد.

توصیه می‌شود کارهای مقدماتی در شکل‌دهی به زمینه‌ها برای انطباق با توصیه‌های این استاندارد قبل از شروع کاشی کاری به پایان برسد و زمان کافی بیشتری برای عمل‌آوری، متناسب با میزان بهبودی، در نظر گرفته شود.

توصیه می‌شود اطمینان حاصل شود که دمای زمینه بیش از  $5^\circ \text{C}$  است و در حال سخت‌شدن چسب، بالاتر از این دما باقی می‌ماند.

#### ۴-۱۱ پیاده‌سازی

از نظر ظاهر کاشی‌کاری تمام شده توصیه می‌شود از کاشی‌های با برش ناخوشایند خودداری شود و درزها تا حد امکان پهنای یکنواختی داشته باشند. پهنای درز، که در کاشی‌کاری بیرونی اغلب از ویژگی‌های نصب است به اندازه مشخص و کافی فراهم شود.

توصیه می‌شود دوره‌های برش، به صورت عمودی و افقی:

الف- در حداقل نگه‌داشته شود؛

ب- از قبل تعیین شده باشد؛

ج- تا آن جا که ممکن است بزرگ باشد؛

د- حداقل برجستگی را نسبت به قسمت‌های دیگر داشته باشند.

در مواردی که سطح دیوارها با ویژگی‌هایی مانند پنجره‌ها، ستون‌های جلویی یا درزهای جابجایی قطع می‌شود، توصیه می‌شود کاشی‌کار درباره چگونگی اجرای کاشی‌کاری در این قسمت‌ها با طراح مشورت نماید. موقعیت قرارگیری درزهای افقی و مسیرهای برش به عوامل مختلفی بستگی دارد که موارد زیر به عنوان مثال ذکر می‌شوند.

۱- نواحی کاشی‌کاری شده که متصل یا مجاور هستند بهتر است طوری تنظیم شوند که درزهای افقی در یک راستا باشند.

۲- حدود تحتانی دیوار ممکن است تراز نباشد و ممکن است لازم باشد که یک یا چند مسیر با لبه شیاری بریده شود. در صورت امکان، توصیه می‌شود درزهای افقی به گونه‌ای قرار بگیرند که بتوان کل شیار را از ارتفاع کاشی در مسیر برش گرفت.

۳- در صورت تمایل به تراز کردن درز با یک ویژگی، این امر ممکن است مستلزم شروع تعیین مسیرهای برش و تکرار مکرر آن باشد.

برای اطمینان از افقی بودن واقعی ردیف‌های کاشی، برای تعیین مسیر شروع بهتر است یک خط تراز تعیین کرد.

#### ۵-۱۱ آماده‌سازی کاشی‌ها

برای بیشتر روش‌های زیرسازی، توصیه می‌شود کاشی خشک باشد. تمام کاشی‌ها بررسی شوند و کاشی‌های آسیب دیده برداشته و جایگزین شوند.

### ۱۱-۶ رواداری‌ها برای سطوح کاشی تکمیل شده

توصیه می‌شود سطح به گونه‌ای درست باشد که، در صورت بررسی با یک شمشه ۲ متری، با پایه‌های ضخیم ۳ mm در هر انتهای آن، شمشه توسط کاشی‌ها مسدود نشود و هیچ شکافی بیشتر از ۶ mm نباشد که این به معنای رواداری  $\pm 3$  mm است.

یادآوری- در مواردی که از چسب استفاده می‌شود، این درجه از دقت تنها زمانی قابل دستیابی است که سطح زمینه به یک اندازه صاف باشد.

### ۱۱-۷ اصلاح درز کاشی‌ها

برای تضمین ایجاد روکشی با استاندارد بالا، توصیه می‌شود به انتخاب روش‌ها و مصالح مورد استفاده در پرکردن و پرداخت درزها توجه کافی مبذول شود (به بند ۱۳ مراجعه شود). این انتخاب به پهنای درزها و نیازهای عملکردی و نیز زیبایی شناختی کار بستگی خواهد داشت.

### ۱۱-۸ درزهای جابجایی

توصیه می‌شود که امکان ایجاد درزهای جابجایی در مکان‌های مناسب به هنگام پیاده سازی کاشی‌کاری فراهم شود (به بند ۱۰ مراجعه شود). توصیه می‌شود درزهای جابجایی در مکانی که به کار گرفته می‌شونداز میان کاشی، بستر و لایه اندود عبور کنند.

### ۱۱-۹ مخلوط کردن مواد بستر کاشی

توصیه می‌شود هنگام استفاده از چسب اختصاصی به عنوان بستر کاشی به دقت به دستورالعمل‌های تولیدکننده آن توجه شود.

### ۱۲ زیر سازی با چسب‌ها

#### ۱-۱۲ کلیات

توصیه می‌شود روش مورد استفاده برای چسباندن کاشی‌ها باعث ایجاد بستری سخت و یکپارچه شود. پیروی کردن از توصیه‌های تولیدکننده چسب (برای مثال نوع مال‌های مورد استفاده، روش مخلوط کردن، زمان استراحت پس از پخش کردن چسب و زمینه مناسب) از اهمیت فراوانی برخوردار است.

توصیه می‌شود هر نوع چسبی که برای چسباندن کاشی‌ها انتخاب می‌شود با شرایط موجود در زیربند ۵-۵ مطابق باشد.

## ۲-۱۲ زمینه‌ها

سطوحی که چسب برای آن‌ها مناسب است در جدول ۲ ذکر شده‌اند. توصیه می‌شود زمینه‌ها خشک باشند و بهتر است سطح آن‌ها پیش از به کارگیری چسب مرطوب نشده باشد.

توصیه می‌شود صافی موردنیاز سطح زمینه برای بسترهای چسب مطابق زیربند ۱۱-۶ باشد. در جایی که شکاف از ۳ mm بیشتر است، می‌توان اصلاح موضعی زمینه را با لکه‌گیری تا ضخامت ۶ mm و گاهی اوقات با استفاده از همان چسب انجام داد، اما توصیه می‌شود در این مورد به توصیه‌های تولیدکننده چسب دقت شود.

آماده‌سازی زمینه‌های مختلف جهت پذیرش چسب‌ها و احتیاط‌هایی که بهتر است در هر مورد مدنظر قرار گیرند، در زیربند ۸-۳ تشریح شده است.

## ۳-۱۲ بازرسی

پیش از آغاز عملیات چسباندن، توصیه می‌شود طراح درجه یا اختلاف رنگ قابل قبول میان کاشی‌ها را تایید کند. توصیه می‌شود کاشی‌های ابلق (رنگارنگ) به‌طور کامل با هم آمیخته شوند.

قبل از شروع نصب، توصیه می‌شود هر سایه یا تغییر رنگ قابل توجهی بین کاشی‌ها، به خصوص اگر مدنظر نباشد، توسط طراح تایید شود. توصیه می‌شود کاشی‌های متنوع با انتخاب تعدادی از جعبه‌ها همزمان با پیشرفت عملیات نصب، کاملاً مخلوط شوند.

## ۴-۱۲ به کارگیری چسب و کاشی‌ها

### ۱-۴-۱۲ استفاده از ماله دنداندار و روش کمچه‌کشی

توصیه می‌شود چسب‌ها با استفاده از یک ماله به‌صورت یک لایه پهن بر روی زمینه کشیده شود؛ پس از فشار دادن چسب به سطح آن را با استفاده از یک ماله دنداندار از نوعی که توسط تولیدکننده چسب برای کاشی‌کاری‌های خارجی توصیه شده، شانه کرد. ماله مورد استفاده از هر نوعی که باشد چسب را با ضخامتی که توسط تولیدکننده چسب توصیه شده (و نه بیشتر از آن) روی سطح پهن کند و به گونه‌ای باشد که حداکثر تماس میان کاشی و چسب تضمین گردد.

توصیه می‌شود پیش از قراردادن کاشی‌ها بر روی بستر شانه شده، یک لایه نازک از چسب بر روی پشت کاشی‌ها (به عنوان یک لایه تماس و برای پرکردن شیارها) با استفاده از کمچه مالیده شود. آن‌گاه می‌تواند هر کاشی در محل خود قرار گرفته و به‌طور محکم بر روی سطح فشار داده شود.

مدت زمان مناسبی که در طول آن کاشی‌ها می‌توانند پس از پخش شدن چسب بر روی سطح به‌طور مناسب بر روی آن زیرسازی شوند حدود ۲۰ دقیقه است اما این مدت زمان بنا به شرایط جوی حاکم، متغیر و متفاوت می‌باشد.



برای اطمینان از موفقیت عملیات چسباندن، معمولاً توصیه می‌شود که یک کاشی را برداشت تا معلوم شود که آیا حداکثر تماس ممکن با چسب ایجاد شده است یا خیر.

**یادآوری-** هدف از به کارگیری این شیوه زیرسازی، ایجاد بستری یکدست و یکنواخت برای کاشی می‌باشد اما در عمل، ایجاد تعدادی حفره کوچک امری اجتناب‌ناپذیر است.

### ۱۲-۴-۲ روش کمچه‌کشی

این روش ممکن است در مکان‌هایی که کاشی کردن آن‌ها دشوار است (برای مثال اطراف بازشدگی‌ها و نواحی محصور که نمی‌توان در آن‌جا از ماله دنداندار مطابق توصیف زیربند ۱۲-۴-۱ استفاده کرد)، لازم باشد. در جایی که می‌توان از این روش بهره گرفت، توصیه می‌شود چسب به صورت یکنواخت بر پشت هر کاشی خشک مالیده شود. ضخامت بستر ایجاد شده اندکی بیشتر از ضخامت نهایی مورد نیاز باشد، به طوری که پس از فشردن کاشی بر روی سطح، ضخامت مطلوب و صحیح حاصل شود. بهتر است این ضخامت از بیشینه ضخامت توصیه شده توسط تولیدکننده چسب بیشتر نباشد. توصیه می‌شود که تا جای ممکن، اطمینان یافت که در پشت کاشی‌ها حفره و فضای خالی باقی نماند.

### ۱۳ اصلاح درز کاشی

#### ۱-۱۳ کلیات

توصیه می‌شود گروت‌کاری در اسرع وقت پس از اتمام نصب و پس از سفت شدن بستر چسب، شروع شود. **یادآوری-** طیف گسترده‌ای از مواد گروت برای پر کردن اتصالات بین کاشی‌ها در دسترس است. روش‌های استفاده از این محصولات در زیربندهای ۱۳-۲، ۱۳-۳ و ۱۳-۴ شرح داده شده است. هنگام استفاده از گروت‌های اختصاصی، معمولاً حفره‌های درز خیس نمی‌شوند، اما بهتر است هنگام گروت‌کاری با سیمان و ماسه رطوبت در حفره درز وجود داشته باشد.

#### ۱۳-۲ روش‌های گروت‌کاری برای درزهایی با عرض حداکثر ۳ mm

برای راحتی کار، گروت‌کاری درزها را می‌توان در هرزمانی انجام داد، اما برای مطمئن شدن از ایجاد یک بستر صحیح و مناسب که مانع از بروز اختلال و بی‌نظمی در رویه کاشی‌کاری شده در طول عملیات گروت‌کاری می‌شود، بهتر است زمان کافی سپری شود. البته، توصیه می‌شود که گروت‌کاری را بیش از حد به تعویق نینداخت چرا که در این صورت درزهای باز محل تجمع گرد و خاک و مواد مضر خواهند شد.

توصیه می‌شود گروت‌های خاص کاملاً مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده، ترکیب و به کار برده شوند.

روش معمول این است که گروت پیش از آغاز سخت‌شدگی، تا حد امکان بر روی بزرگ‌ترین ناحیه‌ای که می‌توان بر آن کار کرد ریخته شود که این امر به شرایط آب و هوایی بستگی دارد. توصیه می‌شود گروت را با یک پاروی لاستیکی یا یک ماله گروت‌کاری به صورت عقب و جلو بر روی سطح کشید تا زمانی که همه

درزها کاملا پر شوند. گروت اضافی رابه کمک یک ماله گروت کاری و یک پارچه نمودار(نه خیس) از روی کاشی‌ها تا ظاهر یکنواخت ایجاد شود. توصیه می‌شود درزها پر شده و سطح آن‌ها یکنواخت گردد. پس از خشک شدن گروت، توصیه می‌شود سطح کاشی با استفاده از یک پارچه تمیز و خشک ساییده شود.

### ۱۳-۳ پرکردن عرض درزها

توصیه می‌شود ملات‌های مخصوص بندکشی برای پرکردن درزهای عریض دقیقا مطابق دستورالعمل‌های تولیدکننده آماده و به کار گرفته شوند.

توصیه می‌شوند در صورت استفاده از ملات سیمان و ماسه برای پرکردن درزهای عریض، این ملات مخلوطی سفت و عاری از اسلامپ (نشست) و شامل یک بخش سیمان و دو بخش ماسه بوده که با حداقل آب ممکن برای دستیابی به کارایی با یکدیگر ترکیب شده باشند.

یادآوری- در این ملات از افزونه‌ها نیز می‌توان استفاده کرد (به زیربند ۵-۸-۳ مراجعه شود).

توصیه می‌شوند پیوستگی ملات بندکشی به گونه‌ای باشد که در طول اجرای بندکشی هیچ گونه نشستی در ملات رخ ندهد. هر چه درزها عریض‌تر باشند، توصیه می‌شود که ترکیب ملات سفت‌تر باشد.

توصیه می‌شود درزها به خوبی پر و سطح آن‌ها یکنواخت شود.

توصیه می‌شود پیش از آغاز سخت شدن سیمان، با استفاده از یک ماله لاستیکی یا ابزارهایی مشابه آن ملات را بر روی سطح تمام شده کار و در بزرگترین ناحیه‌ای که می‌توان کار کرد پخش کرد.

توصیه می‌شود ملات‌های اضافی را از نمای کار با استفاده از یک پاروی لاستیکی، که به اطمینان از پر شدن همه درزها نیز کمک می‌کند، پاک کرد. وقتی که ملات بندکشی به اندازه کافی سفت شد، کار را با دقت شست و پس از خشک شدن، آن را با یک پارچه تمیز و خشک سایید.

به هنگام بندکشی کاشی‌های لعابدار توصیه می‌شود دقت لازم برای آسیب‌نزدیدن سطح کاشی انجام شود.

### ۱۳-۴ استفاده از گروت رنگی برای کاشی‌کاری سرامیکی

در موارد نیاز به گروت‌های رنگی، توصیه می‌شود که خطر بالقوه لکه‌شدن کاشی‌ها را با به‌کارگیری گروت بر تعداد اندکی از کاشی‌های یک قسمت از محل به‌صورت آزمایشی بررسی کرد. این کار باعث می‌شود تا در مواردی که احتمال لکه‌شدن کاشی‌ها وجود دارد بتوان از روش‌های گروت‌کاری دیگری استفاده کرده و یا به جای آن از درزگیر مخصوص کاشی استفاده کرد. البته درزگیر تولید شده برای کاشی‌های سرامیکی ممکن است برای کاشی‌های سنگی مناسب نباشند. توصیه می‌شود درزگیرهای مخصوص کاشی دقیقا مطابق دستورالعمل‌های تولیدکننده و پیش از انجام گروت‌کاری استفاده شوند تا یک پوشش محافظتی ایجاد کنند که پس از اتمام گروت‌کاری به سهولت قابل پاک شدن باشد.

توصیه می‌شود برای گروت رنگی ماسه‌سیمانی، رنگدانه را به‌طور کامل با سیمان خشک و پیش از افزودن به مخلوط گروت ترکیب کرد تا بهترین قدرت رنگ‌کنندگی و نیز بیشترین یکنواختی حاصل شود؛ بجای این کار از سیمان رنگی نیز می‌توان استفاده کرد. در مورد گروت‌های اختصاصی، توصیه می‌شود رنگدانه‌ها از همان ابتدا توسط تولیدکننده در گروت اضافه، یا متعاقباً توسط کاربر در محل اضافه شوند که در این صورت توصیه می‌شود از دستورالعمل‌های تولیدکننده رنگدانه به دقت پیروی شود.

رنگدانه‌های معدنی را می‌توان در ترکیبات گروت‌های خاص رزین اپوکسی یا گروت‌های سیمانی به کار برد که معمولاً مقدار آن‌ها تا ۵٪ از جرم کلی می‌باشد که این امر به درجه رنگی مورد نیاز بستگی دارد. برخی از رنگدانه‌های آلی نیز برای اضافه شدن به گروت‌های رزین اپوکسی مناسب هستند. در اغلب کاشی‌ها، بهتر است هیچ‌گونه مشکلی در ارتباط با استفاده از گروت‌های رنگی پیش نیاید، مشروط بر این‌که گروت رنگی اضافی مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده، فوراً از روی کاشی پاک شود. البته، ثابت شده است که پاک کردن گروت‌های رنگی از روی کاشی‌های لعابدار مات، کاشی‌هایی با سطوح بافت‌دار و برخی از کاشی‌های بدون لعاب دشوارتر می‌باشد، و در کل، گروت‌های حاوی رنگدانه‌هایی با دانه‌های نرم‌تر، در این خصوص مشکل‌آفرین‌تر از رنگدانه‌های دانه‌زبرتر هستند.

توصیه می‌شود اطمینان حاصل شود که تمام قسمت‌های گروت‌کاری تا حد امکان به شکل یکسان اصلاح شده و به پایان رسیده است، به ویژه هنگامی که از رنگ‌های قوی استفاده می‌شود.

**یادآوری-** تفاوت‌های جزئی در روش کار یا اتمام گروت می‌تواند منجر به تغییر رنگ واقعی یا ظاهری شود. کار زیاد گروت‌کاری می‌تواند منجر به این شود که ذرات رنگدانه به‌صورت ریز در مخلوط عمل نماید، روی سطح کار کند و رنگ غنی‌تری را به خود بگیرند. اتمام گروت به‌طور غیریکنواخت باعث می‌شود تا مناطق صیقلی‌تر از مناطق دیگر غلیظ‌تر و تاریک‌تر شوند.

## ۱۴ اجرای موزائیک کاری-روش‌ها و مصالح

### ۱-۱۴ ملاحظات اولیه

توصیه‌های ذکر شده در باره اجرای کاشی‌کاری، از جمله زمینه‌های مناسب و درزهای جابجایی، ارائه شده در بند ۱۱، به همان میزان در موفقیت عملیات موزائیک‌کاری اهمیت دارند، با این تفاوت که بهتر است در مورد نحوه پیاده‌سازی و آماده‌سازی موزائیک‌ها، قرارداد آن‌ها در محل و گروت‌کاری آن‌ها تغییراتی را انجام داد. توصیه می‌شود که در صورت تردید نسبت به مناسب بودن یک روش زیرسازی برای نوع خاصی از موزائیک به دلیل نداشتن تجربه کافی، به توصیه‌های تولیدکننده یا تامین‌کننده موزائیک توجه کرد.

## ۲-۱۴ مهارت

توصیه می‌شود موزائیک‌کاری تحت نظارت فنی مجرب و با به کارگیری کارگرهایی ماهر که در صورت مقتضی مطابق استاندارد BS 8000-11، در فضایی ایمن کار و با استفاده از لباس و تجهیزات ایمنی کار می‌کنند، انجام شود.

یادآوری- به الزامات زیر توجه شود:

- مقررات عملیات جابجایی دستی [3]؛
- مقررات مدیریت بهداشت و ایمنی در کار [4]؛
- مقررات کنترل مواد خطرناک برای سلامت [5]؛
- مقررات مربوط به سر و صدا در محل کار [6]؛
- مقررات تجهیزات حفاظت شخصی در محل کار [7].

در کار تمام شده، توصیه می‌شود طرح کلی ورق‌های موزائیک مشهود نباشد و درزهای بین آن‌ها به اندازه عرض بین قطعات موزائیک باشد. درزهای داخل ورق‌های موزائیک در ساخت تعریف شده‌اند و بهتر است منظم و تراز باشند مگر این‌که از نظر طراحی نامنظم باشند و معمولاً عرض آن‌ها کمتر از ۳ mm است.

## ۳-۱۴ رواداری سطوح موزائیک‌کاری شده

توصیه می‌شود که هیچ تغییر قابل توجهی بین قطعات مجاور قابل مشاهده نباشد، مگر این‌که سطح ناهمواری مشخص شده باشد و یا قطعات موزائیک با رویه‌های نامنظم یا کج‌شده ساخته شده باشند. توصیه می‌شود رواداری‌های سطح مطابق زیربند ۱۱-۶ باشد.

## ۴-۱۴ بسترهای موزائیک

بسترهای مناسب برای موزائیک به شرح می‌باشند:

الف- چسب‌های سیمانی، دیسپرسی / سیمانی و رزینی واکنشگر مطابق با استاندارد EN 12004: 2001، انواع C و R (به زیربند ۵-۵ مراجعه شود) و

ب- ملات سیمان و ماسه.

یادآوری- اگر سطح پس زمینه برای پذیرش بستر موزائیک مسطح و صاف نباشد، استفاده از روش‌های نصب چسب ممکن است ممنوع باشد و روش‌های سنتی زیرسازی سیمان / ماسه‌ای سنتی لازم است. این روش زیرسازی نیاز به کاشی‌کارهایی دارد که برای انجام چنین کارهایی آموزش دیده‌اند.

توصیه می‌شود بسترهای ملات سیمان و ماسه فقط با موزائیک‌های نصب شده با لایه پشتیبان روی نقطه سیلیکون یا با لایه پشتیبان رویه کاغذی استفاده شود زیرا این بسترها نیاز به پیش‌گروت‌کاری موزائیک دارند (به بند ۱۹ مراجعه شود).

## ۱۵ پیاده سازی

توصیه می‌شود طرح‌های آماده شده برای طراحان و طرح‌های روی دیوار پیش از آغاز عملیات نصب موزائیک‌ها بررسی شوند.

توصیه می‌شود پیاده‌سازی کار نهایی از یک مرجع یا مبنای معین کنترل شود.

توصیه می‌شود برای اطمینان از افقی بودن صحیح ردیف‌های لبه‌ها، یک خط تراز ایجاد شود و به کمک آن محل ردیف آغازین صفحات تعیین شود.

توصیه می‌شود یک چوب اندازه‌گیری برای نشان دادن سنجش کلی تعداد مشخصی از صفحات موزائیک با درزهایی با پهنای معلوم ایجاد شود. با استفاده از این چوب، بهترین آرایش صفحات معین شود به طوری که تا حد ممکن، لبه‌های برش‌خورده در گوشه‌های بیرونی و اجزای برجسته‌تر و لبه‌های برش‌دار در گوشه‌های درونی (یعنی در جایی که کمتر جلب توجه کنند) قرار گیرند.

توصیه می‌شود در جایی که بسترسازی به طور کامل انجام نشده برای به حداقل رساندن برش گوشه‌ها به کمک تنظیم پهنای درزها اقدامی انجام نشود چرا که این کار ممکن است باعث شکستن پیوند میان لبه‌ها و بستر شود. این شرایط در صورتی ممکن است که فاصله زمانی طولانی بین نصب و برداشتن رویه کاغذی ایجاد شود.

## ۱۶ آماده سازی موزائیک‌ها

توصیه می‌شود همه موزائیک‌ها بررسی شوند و گوشه‌های آسیب دیده کنار گذاشته و جایگزین شوند. طرح‌ها و نقشه‌های دیواری پیش از نصب شدن موزائیک‌ها مشخص گردند.

توصیه می‌شود هنگام نصب صفحات موزائیک، ورق موزائیک‌های با لایه پشتیبان روکاغذی از هر گونه لبه و زائده صاف باشد تا به هم‌ترازی درزها کمک کند.

## ۱۷ روش‌های زیرسازی چسب برای موزائیک

هم چسب‌های سیمانی (استاندارد EN 12004: 2001، نوع C) و هم برخی چسب‌های رزین واکنشگر (استاندارد EN 12004: 2001، نوع R) برای چسباندن موزائیک مناسبند. توصیه می‌شود در خصوص مناسب بودن زمینه، روش مخلوط کردن، روش استفاده، ضخامت چسب و زمان استراحت پس از پخش کردن آن، دستورالعمل‌ها و توصیه‌های تولیدکننده چسب به دقت دنبال شود.

## ۱۸ موزائیک کاری

توصیه می‌شود ورق‌های موزائیک در خطوط افقی ثابت شوند. هر ورق در دقیق‌ترین موقعیت ممکن آویزان شود و با ماله دراز یا کوبنده چوبی به آن ضربه زد، تا تماس کامل با بستر حاصل شود.

با ادامه کار توصیه می‌شود هم‌ترازی افقی و عمودی بررسی شود.

توصیه می‌شود پهنای درز بین صفحات موزائیک که هنگام مونتاژ آن ایجاد شده است بین ورقه‌ها حفظ شود، در غیر این صورت ظاهر کلی موزائیک با طرح کلی ورقه‌ها مخدوش می‌شود.

در ورق‌هایی از موزائیک که پیش‌گروت کاری شده‌اند، توصیه می‌شود با ادامه کار درزهای بین آن‌ها با گروت پر شود.

برای اطمینان از صافی سطح موزائیک مطابق تعریف زیربند ۱۴-۳، از یک خط مستقیم استفاده شود.

بعد از این‌که ورق‌ها محکم را در جای خود زده شدند، هرگونه کاغذ رویی را با خیساندن و اسفنج‌زدن خارج شود. پس از آن، قبل از تنظیم زیرسازی، تنظیمات لازم صفحات یا درزها انجام شود.

توصیه می‌شود هرگونه سیمان یا چسب مازاد بر روی سطح موزائیک قبل از شروع کار برداشته شود.

## ۱۹ گروت کاری موزائیک‌ها

یادآوری- به اطلاعات داده شده در زیربند ۱۳-۱ در ارتباط به اصلاح درزها مراجعه شود.

توصیه می‌شود در خصوص موزائیک‌های روکاغذی، گروت از نظر نوع و رنگ مشابه با آن چیزی باشد که برای هرگونه پیش‌گروت کاری استفاده می‌شود.

در جاهایی که قرار است از رزین اپوکسی استفاده شود، توصیه می‌شود ورقه‌ها قبل از نصب شدن، با میزان مشخصی از گروت پیش‌گروت کاری شوند.

توصیه می‌شود گروت یا در حین ادامه کار یا وقتی که به اندازه کافی سفت است، روی سطح مالیده شود تا درزها پر شود و سطحی با تمیزکاری اولیه داده شود.

توصیه می‌شود بعد از سفت شدن گروت، سطح موزائیک با آب شسته شود و تمیز بماند.

توصیه می‌شود نگام استفاده از ماده گروت اختصاصی، دستورالعمل‌های سازنده برای تمیز کردن دنبال شود.

## ۲۰ کاشی‌های موزائیکی شیشه‌ای

توصیه می‌شود کاشی‌های موزائیکی شیشه‌ای که به‌صورت روکاغذی عرضه می‌شوند، همواره پیش از نصب شدن، مرحله پیش‌گروت کاری را پشت سر بگذارند.

توصیه می‌شود هنگام نصب موزائیک‌های شیشه‌ای روی یک بستر نازک از چسب، توصیه‌های سازنده چسب قبل از شروع نصب دنبال شود.

در صورت استفاده از بستر سیمان و ماسه، مطلوب است که ماده مصنوعی پیونددهنده پراکنش در ترکیب پیش‌گروت برای اطمینان از چسبندگی خوب سطوح شیشه‌ای گنجانده شود. توصیه می‌شود عامل پیونددهنده دارای خواصی باشد که بعد از کاربرد، در اثر رطوبت دچار نقص نشود.

یادآوری- رنگ گروت و مواد زیرسازی، به‌صورتی که از طریق صفحه شفاف دیده می‌شود، روی سایه کار تمام شده تأثیر می‌گذارد.

## ۲۱ تمیزکاری و نگهداری

### ۱-۲۱ نظافت

#### ۱-۱-۲۱ کلیات

توصیه می‌شود دستورالعمل و توصیه‌ها درباره مواد تمیزکننده و روش‌های نظافت توسط تولیدکنندگان مربوطه ارائه شوند.

یادآوری- اطلاعات بیشتر در کتاب‌نامه تحت عنوان «تمیز کردن کاشی‌های سرامیکی» [8] آورده شده است.

توصیه می‌شود اطمینان حاصل شود که مواد تمیزکننده پیشنهادی اثر سویی بر سایر عناصر ساختمانی ندارند.

#### ۲-۱-۲۱ کاشی‌های لعابدار

روش و فراوانی نظافت معمولی برای کاشی‌ها و موزائیک‌های سرامیکی لعابدار در دیوارهای بیرونی به محل قرارگیری آن‌ها و شرایط محیطی حاکم بستگی دارد.

بعضی از کاشی‌های کلاس BIa که دارای لعاب یا سطح روبه‌ای هستند تا پرداخت آینه‌ای صاف داشته باشند، به تمیزکاری کمی نیاز دارند یا اصلاً نیازی به تمیزکاری ندارند. با این حال، بهتر است برای تمیز کردن و نگهداری منظم دسترسی لازم به ارتفاعات بیرونی فراهم شود.

کاشی‌ها در محیط سرپوشیده و نسبتاً تمیز به نگهداری کمی نیاز دارند. در صورت لزوم می‌توان آن‌ها را با استفاده از آب با مواد شوینده بدون صابون شسته و سپس با آب تمیز شستشو داد. کاشی‌ها در محیط کثیف به روش‌های مختلفی احتیاج دارند و می‌توان مشاوره تخصصی گرفته شود.

#### ۳-۱-۲۱ کاشی‌های بدون لعاب

پس از اتمام کاشی‌کاری، ممکن است لایه‌ای از سیمان بر روی کاشی‌های سرامیکی بدون لعاب باقی بماند که در آب غیر قابل حل است. این لایه را می‌توان با شوینده‌های اسیدی مناسب که بدین منظور ایجاد

شده‌اند، مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده پاک کرده و سپس سطح را با آب تمیز شستشو داد. توصیه می‌شود مراقب بود که به هنگام استفاده از چنین پاک‌کننده‌هایی، به دیوارهای مجاور، اتصالات و رنگ دیوار آسیبی وارد نشود.

به عنوان بخشی از همان روال تمیز کردن معمول مورد استفاده برای کاشی‌های لعاب‌دار، هر گونه شکستگی ظاهرشده روی سطوح کاشی نصب شده جدید با هوازدگی یا آبگیری کاهش می‌یابد و از بین می‌رود (به زیربندهای ۲-۷ و ۲۱-۱-۲ مراجعه شود).

## ۲-۲۱ نگاه‌داری

توصیه می‌شود کاشی‌کاری به‌طور منظم از هرگونه نقص در سطح کاشی یا درزها، که ممکن است در نتیجه حرکت زمینه یا تغییرات آب و هوایی باشد، بررسی شود. این نقص‌ها قبل از خراب شدن اصلاح شود زیرا در غیر این صورت منجر به نفوذ آب از طریق ترک‌ها و احتمالاً مشکلات جدی‌تر برای نصب شوند.

توصیه می‌شود دسترسی به ارتفاعات بیرونی برای تمیز کردن منظم، تعمیر و نگاه‌داری و بازرسی دقیق کاشی‌کاری و وضعیت و حرکت درزگیرهای درز، فراهم شود.

توصیه می‌شود در انتخاب درزگیرهای مناسب دقت شود تا اطمینان حاصل شود که عمر موثر مورد انتظار سازنده برای شرایط خاص مورد نظر مناسب باشد.



## پیوست الف

### (آگاهی‌دهنده)

## موزائیک‌ها و کاشی‌های سرامیکی

### الف-۱ کاشی و سرامیک

کاشی‌های سرامیکی در استاندارد ملی ایران شماره ۲۵ طبقه‌بندی شده‌اند و مطابق روش ساخت آن‌ها در دو دسته اصلی قرار می‌گیرند.

الف- کاشی‌های اکستروده (روش شکل‌دهی A) که بدنه آن در حالت خمیری در اکسترودر شکل داده می‌شود و ستون حاصله به کاشی‌هایی به ضخامت از پیش تعیین شده بریده می‌شود.

ب- کاشی‌های فشرده شده خشک (روش شکل‌دهی B) که از پودر یا دانه‌های کوچک تشکیل شده‌اند که قبل از پخت و تحت فشار بالا در قالب شکل داده می‌شوند. این کاشی‌ها معمولاً به رواداری‌های ابعادی دقیق تری نسبت به کاشی‌های اکسترودی ساخته می‌شوند.

کاشی‌های سرامیکی بر اساس گروه جذب آب (به استاندارد ملی ایران شماره ۲۵ مراجعه شود).

کاشی‌های سرامیکی ممکن است لعاب‌دار، لعاب‌دار جزئی، بدون لعاب، پولیش‌شده، بافت‌دار (رُستیک) یا لبه‌دار باشند.

دامنه اندازه‌ها، ضخامت‌ها و متعلقات بین تولیدکنندگان مختلف فرق می‌کند. شکل کاشی عمدتاً مربعی یا مستطیلی است اما اشکال هندسی یا دکوری دیگر نیز موجود هستند. انواع مختلف یراق‌آلات یا شکل‌دهنده‌های لبه کاشی به صورت استاندارد مانند مربعی، گردشده، ناصاف و ناهموار (بالشتکی) و مورب تولید می‌شوند.

برخی کاشی‌های بدون لعاب از دسته BIa، BIb، AIa و AIb برای شکل‌دهی ویژه لبه مانند گرد، نیمه گرد یا سایر اشکال دکوری با استفاده از و از ماشین‌آلات و تجهیزات سایشی مشابهی استفاده می‌کنند که معمولاً برای شکل دادن لوحه‌ها و کاشی‌های سنگ طبیعی به کار می‌روند، مناسب هستند.

### الف-۲ کاشی موزائیکی

کاشی‌های موزائیکی ممکن است به صورت سرامیک لعاب‌دار و بدون لعاب، شیشه و سنگ‌های طبیعی باشند که در اشکال و اندازه‌های مختلف موجود هستند.

برای تسهیل جابجایی، برخی کاشی‌های موزائیکی به صورت ورقه‌هایی مونتاژ می‌شوند. تسرای منفرد (قطعات کوچک کنار هم) یا به صورتی است که سطح رویی آن همراه با کاغذ (موزائیک‌های با روبه کاغذی) یا سطح زیر آن به صورت شبکه‌ای یا نقطه‌ای متصل می‌شوند.

موزائیک‌هایی با رویه کاغذ یا موزائیک‌های مونتاژ شده نقطه‌ای که بر پشت آن‌ها چسب نقطه‌ای سیلیکونی (مانت شده با سیلیکون)<sup>۱</sup> بیش‌ترین امکان تماس با بستر یعنی ملات یا چسب را فراهم می‌کنند.

---

<sup>۱</sup> - Silicone dot mounted

پیوست ب  
(آگاهی دهنده)  
توصیف‌های سنگ طبیعی

ب-۱- گرانیت<sup>۱</sup>

اصطلاح گرانیت تقریباً در مورد هر سنگ آذرینی که می‌تواند صیقل را حفظ کند به کار رفته است. گرانیت‌های واقعی شامل بسیاری از این سنگ‌ها هستند اما سایر انواع سنگ آذرین که ممکن است در این طبقه‌بندی قرار گیرند عبارتند از سینیت‌ها<sup>۲</sup>، گابروها<sup>۳</sup>، دولریت‌ها<sup>۴</sup> و دیوریت‌ها<sup>۵</sup> هستند. سنگ‌های دگرگونی گنیس‌ها<sup>۶</sup>، شیست‌ها<sup>۷</sup> و گرانولیت‌ها<sup>۸</sup> نیز اغلب در این طبقه‌بندی «گرانیت» قرار می‌گیرند.

ب-۲- ماسه سنگ<sup>۹</sup>

اصطلاح ماسه سنگ برای توصیف تقریباً هر سنگ با منشا رسوبی با بافت دانه‌ای استفاده می‌شود. برخی از انواع دیگر سنگ‌ها که ممکن است در این طبقه‌بندی قرار گیرند عبارتند از گریستون‌ها<sup>۱۰</sup>، سیلتستون‌ها<sup>۱۱</sup>، گریوک‌ها<sup>۱۲</sup>، کنگلومراها<sup>۱۳</sup> و مارن‌ها<sup>۱۴</sup>.

گذشته از تغییرات اندازه ذرات، عامل غالب که بر عملکرد ماسه سنگ تأثیر می‌گذارد، سیمان دانه‌ای است که ممکن است سیلیس، آهنی، دارای رس و غنی از آهن باشد.

ب-۳- کوارتزیت‌ها<sup>۱۵</sup>

کوارتزیت‌ها معمولاً محصول دگرگون‌شده از یک سنگ رسوبی اصلی هستند مانند ماسه سنگ، که تقریباً به‌طور کامل از کوارتز تشکیل شده است.

- 
- ۱- Granite
  - ۲- Syenites
  - ۳- Gabbros
  - ۴- Dolerites
  - ۵- Diorites
  - ۶- Gneiss
  - ۷- Schist
  - ۸- Granulite
  - ۹- Sandstone
  - ۱۰- Gritstones
  - ۱۱- Siltstones
  - ۱۲- Greywackes
  - ۱۳- Conglomerates
  - ۱۴- Marls
  - ۱۵- Quartzites

#### ب-۴ اسلیت<sup>۱</sup>

اصطلاح اسلیت اغلب برای توصیف هر سنگی که به راحتی به ورقه‌های نازک تقسیم می‌شود، عمدتاً برای سقف‌کاری، استفاده می‌شود. تخته سنگ واقعی با حضور صفحه برش «اسلیتی» تعریف می‌شود. این امر امکان می‌دهد تا اسلیت تقریباً در هر نقطه به موازات صفحه برش شکسته شود. بیشتر اسلیت‌های واقعی رسوبات دگرگون شده‌ای هستند که اغلب قبلاً گلسنگ بوده‌اند. با این حال، برخی از «اسلیت‌های» بریتانیایی از توالی‌های خاکستری آتشفشانی مشتق شده‌اند و از نظر زمین‌شناسی دقیقاً اسلیت نیستند.

#### ب-۵ سنگ آهک<sup>۲</sup>

سنگ آهک یک سنگ رسوبی است. بسیاری از انواع متداول سنگ آهک با جمع شدن بقایای سخت موجودات زنده قبلی مانند مرجان‌ها و صدف‌ها شکل گرفته است. این مواد عمدتاً کربنات کلسیم (کلسیت) و سیمان را شامل می‌شود. کلسیت یک ماده معدنی نسبتاً نرم است و محدودیت‌های زیادی در مورد استفاده از سنگ آهک ایجاد می‌کند. تغییرات در انواع و مقادیر پوسته و بقایای دیگر و ماهیت سیمان طیف وسیعی از انواع سنگ آهک موجود را فراهم می‌کند.

#### ب-۶ مرمر<sup>۳</sup>

مرمرهای واقعی از نظر زمین‌شناسی سنگ آهک دگرگون شده هستند و عمدتاً از کلسیت تبلور یافته تشکیل شده‌اند که به صورت یک ساختار دانه‌ای به هم پیوسته شکل گرفته است. برخی از سنگ‌های آهکی سخت یا تا حدودی دگرگون شده به اشتباه به عنوان سنگ مرمر شناخته می‌شوند هر چند که بسیاری از ویژگی‌های سنگ مرمر را نشان می‌دهند.

سنگ مرمر برای مصارف بیرونی مناسب نیست.

#### ب-۷ تراورتن<sup>۴</sup>

تراورتن نامی است که معمولاً به یک نوع کلسیت رسوبی مرتبط با سرد شدن آب‌های اطراف چشمه‌های آب گرم یا غارها گفته می‌شود. عملکرد تراورتن تا حد زیادی به اندازه و فراوانی حفره‌ها بستگی دارد که در بیشتر موارد به طور معمول سطح رزینی است که قبل از عرضه سنگ تکمیل شده پر می‌شود.

تراورتن بریده رگه‌ای بیشتر برای مصارف بیرونی مناسب است.

---

۱- Slate  
۲- Limestone  
۳- Marble  
۴- Travertine

ب-۸ مرمر سبز یا ورده<sup>۱</sup>

مرمر سبز یا ورده به طور مجزا از سنگ مرمر واقعی در نظر گرفته می شود زیرا منشاء آن اغلب در نتیجه دگرگونی سنگ‌هایی غیر از سنگ‌های آهکی است. رنگ سبز معمولاً از وجود مواد معدنی سرپانتین ناشی می شود. این مواد معدنی نسبتاً نرم هستند و ساختار آن‌ها اغلب ضعیف است لذا سنگ معمولاً برای تقویت مستلزم چسباندن به لایه زیرین است. مرمر سبز یا ورده ممکن است به عنوان سرپانتین نیز شناخته شود. مرمر سبز یا ورده برای مصارف بیرونی مناسب نیست.

---

<sup>۱</sup>-Green marble or verde

پیوست ث

(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد مرجع

ث-۱ بخش‌های جایگزین شده

- در بند ۲ مراجع الزامی، مرجع EN 14411:2012 حذف شده است و به جای آن استاندارد ملی ایران شماره ۲۵ و استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۸۹، جایگزین شده است.
- در یادآوری جدول ۱ و در پاراگراف اول زیربند ۶-۵ و همچنین در زیربند الف-۱ پیوست الف، استاندارد، مرجع EN 14411، حذف شده است و به جای آن استاندارد ملی ایران شماره ۲۵، جایگزین شده است.
- در پاراگراف اول زیربند ۵-۳، استاندارد مرجع EN 14411، حذف شده است و به جای آن استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۸۹، جایگزین شده است.

## کتابنامه

### نشریات استاندارد

BS 5385-4, Wall and floor tiling – Part 4: Design and installation of ceramic and mosaic tiling in special conditions – Code of practice

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۴۹۵: سال ۱۳۹۹، کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۴: طراحی و اجرای کاشی کاری سرامیکی و موزائیکی در شرایط خاص - آیین کار، با استفاده از استاندارد BS 5385-4: 2015 تدوین شده است.

BS 8298-4, Code of practice for the design and installation of natural stone cladding and lining – Part 4: Rainscreen and stone on metal frame cladding systems

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۶۹۳۵: سال ۱۳۹۳، سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و پوشش - قسمت ۴ - پوشش پرده باران و پوشش سنگی بر روی سامانه های پوشش قاب فلزی - آیین کار، با استفاده از استاندارد BS 8298-4: 2010 تدوین شده است.

BS 8000-16, Workmanship on building sites – Part 16: Code of practice for sealing joints in buildings using sealants

BS EN 1008, Mixing water for concrete – Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete

PD 6682-3: 2003, Aggregates – Part 3: Aggregates for mortar – Guidance on the use of BS EN 13139

## سایر اسناد

- [1] GREAT BRITAIN. Building and Construction Regulations under the Factories Act. London: The Stationery Office.
- [2] GREAT BRITAIN. Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations. London: The Stationery Office.
- [3] GREAT BRITAIN. Manual Handling Operations Regulations. London: The Stationery Office.
- [4] GREAT BRITAIN. Management of Health and Safety at Work Regulations. London: The Stationery Office.
- [5] GREAT BRITAIN. Control of Substances Hazardous to Health Regulations. London: The Stationery Office.
- [6] GREAT BRITAIN. Noise at Work Regulations. London: The Stationery Office.
- [7] GREAT BRITAIN. Personal Protective Equipment at Work Regulations. London: The Stationery Office.
- [8] GREAT BRITAIN. The Cleaning of Ceramic Tiles. Staffordshire: The Tile Association.