



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۲۴۹۵-۲

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

12495-2

1st. Edition

2013

کاشی کاری کف و دیوار -  
قسمت ۲: طراحی و اجرای کاشی کاری  
سرامیکی و موزاییک بر روی دیوارهای  
خارجی ( شامل کاشی های سفالی و سفالینه -  
های لعاب دار) - آیین کار

Wall and floor tiling -  
Part 2: design and installation of external  
ceramic wall tiling and mosaics (including  
terra cotta and faience tiles) - Code of  
practice

ICS: 91.060.10; 91.080.30

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی نظام های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« کاشی کاری کف و دیوار-قسمت ۲: طراحی و اجرای کاشی کاری سرامیکی و موزاییک  
برروی دیوارهای خارجی ( شامل کاشی های سفالی و سفالینه های لعاب دار) -آیین کار »

### رئیس:

بهزاد، سعیدی رضوی

(دکتری مهندسی سرامیک)

### سمت و / یا نمایندگی

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

### دبیر:

سامانیان، حمید

(کارشناس ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

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

بهاء، مینا

(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

شرکت کارخانجات کاشی ایرانا

پرزحمتکش، حمید

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت تولیدی کاشی فیروزه مشهد

پوریوسفیان، مهدی

(کارشناس مدیریت صنعتی)

پژوهشگاه استاندارد

خوش لهجه، محمدرضا

(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

شرکت کاشی بهسرام

رحمتی، علیرضا

(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت پکدشت بتن

شفیعا، احسان

(کارشناس ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت کاشی الوند

سازمان ملی استاندارد	عباسی رزگله، محمد حسین (کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)
شرکت شیمی ساختمان	عیسائی، مهین (کارشناس مهندسی شیمی)
شرکت کارخانجات کاشی الوند	قاسمیان، ابراهیم (کارشناس مهندسی صنایع)
پژوهشگاه استاندارد	قشقایی، محمد مهدی (کارشناس مهندسی معدن)
پژوهشگاه استاندارد	قعری، هما (کارشناس مهندسی شیمی)
انجمن کارخانجات کاشی و سرامیک	کاظمی، اکبر (فوق لیسانس مدیریت صنعتی)
آزمایشگاه همکار آزمون سرام یزد	کریمی، مجید (کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)
اداره کل استاندارد استان یزد	گل بخش منشادی، محمدحسین (کارشناس مهندسی عمران)
شرکت کارخانجات کاشی ایرانا	نیکخواه بهرامی، علیرضا (کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)
سازمان ملی استاندارد	مجتبوی، علیرضا (کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)
انجمن کنترل کیفیت استان یزد	منتظری، محمد (کارشناس مهندسی شیمی)

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

مهدی خانی، بهزاد

(کارشناس ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

مهر اکبری، مرتضی

(کاردان - شیمی)

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ تبادل اطلاعات و برنامه‌های زمانی
۵	۵ مصالح
۱۰	۶ طراحی
۳۳	۷ اجرای کاشی‌کاری - روش‌ها و مصالح
۳۸	۸ اجرای موزاییک‌کاری - روش‌ها و مصالح
۳۸	۹ پیاده‌سازی
۴۰	۱۰ آماده‌سازی موزاییک‌ها
۴۰	۱۱ روش‌های زیرسازی برای موزاییک
۴۱	۱۲ موزاییک‌کاری
۴۱	۱۳ دوغاب‌ریزی موزاییک
۴۲	۱۴ موزاییک‌های شیشه‌ای
۴۲	۱۵ نظافت و نگهداری
۴۳	۱۶ نگهداری

## پیش‌گفتار

استاندارد «کاشی کاری کف و دیوار-قسمت ۲: طراحی و اجرای کاشی کاری سرامیکی و موزاییک بر روی دیوارهای خارجی (شامل کاشی‌های سفالی و سفالینه‌های لعاب‌دار)-آیین‌کار» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و پنجاه و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۲/۹/۳۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS 5383-2:2007, Wall and floor tiling-Part 2: design and installation of external ceramic wall tiling and mosaics (including terra cotta and faience tiles)-Code of practice

## کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۲: طراحی و اجرای کاشی کاری سرامیکی و موزاییک بر روی دیوارهای خارجی (شامل کاشی های سفالی و سفالینه های لعاب دار) - آیین کار

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

#### ۱-۱ هدف

هدف از این استاندارد ارایه توصیه‌هایی برای طراحی و نصب کاشی‌های سرامیک بیرونی، سفال معماری، کاشی کاری دیوار با سفالینه‌های لعابدار معماری و موزاییک کاری در شرایط معمول ارایه شده است. همچنین در این استاندارد انواع زمینه‌ها و مناسب بودن آن‌ها جهت پذیرش کاشی کاری با استفاده از روش‌های تثبیت‌کنندگی زیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند:

الف) زیرسازی با چسب‌های سیمانی یا آلی بر روی یک لایه میانی یا به عنوان یک روش زیرسازی مستقیم؛  
ب) زیرسازی موزاییک با ملات سیمان ماسه‌ای بر روی یک لایه اندود کاری شده یا به عنوان یک روش زیرسازی مستقیم.

یادآوری - از ملات ماسه سیمانی به ندرت به عنوان بستری برای کاشی کاری دیوارهای خارجی استفاده می‌شود با این وجود در صورت نیاز به بند ۲ استاندارد بند ۲-۳ مراجع کنید.

### ۲ مراجع الزامی

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

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۵، کاشی‌های سرامیکی، تعاریف، طبقه‌بندی، ویژگی‌ها و نشانه‌گذاری
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹، سال ۱۳۷۸، سیمان پرتلند - ویژگی
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۴۹۵، کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۱: طراحی و اجرای کاشی - کاری و موزاییک کاری دیوارهای داخلی با استفاده از سرامیک و سنگ طبیعی در شرایط معمول - آیین کار
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۴۹۵، کاشی کاری دیوار و کف - قسمت ۳: آیین کار طراحی و نصب کاشی‌ها و موزاییک‌های سرامیکی کف
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۴۹۵، کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۴: طراحی و اجرای کاشی کاری و موزاییک کاری در شرایط خاص - آیین کار



- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۲۴۹۵، کاشی کاری کف و دیوار - قسمت ۵: طراحی و اجرای کف سازی با موزاییک های مرمری و بلوک های سیمانی، سنک طبیعی و بلوک های کامپوزیتی - آیین کار
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۹۲، چسب های کاشی - الزامات، طبقه بندی و شناسایی

- 2-8 BS 410:1986, Specification for test sieves
- 2-9 BS 443:1982, Specification for testing zinc coatings on steel wire and for quality requirements
- 2-10 BS 729:1971, Specification for hot dip galvanized coatings on iron and steel articles
- 2-11 BS 903-A26:1969, Physical testing of rubber. Determination of hardness
- 2-12 BS 1191-1:1973, Specification for gypsum building plasters. Excluding premixed lightweight plasters
- 2-13 BS 1191-2:1973, Specification for gypsum building plasters. Premixed lightweight plasters
- 2-14 BS EN 1210:2005, Chemicals used for treatment of water intended for human consumption. Sodium tripolyphosphate
- 2-15 BS 1199 and 1200:1976, Specifications for building sands from natural sources
- 2-16 BS 1230-1:1985, Gypsum plasterboard. Specification for plasterboard excluding materials submitted to secondary operations
- 2-17 BS 1369-1:1987, Steel lathing for internal plastering and external rendering. Specification for expanded metal and ribbed lathing
- 2-18 BS 1485:1983, Specification for zinc coated hexagonal steel wire netting
- 2-19 BS 4551:1980, Methods of testing mortars, screeds and plasters
- 2-20 BS 5262:1991, Code of practice for external renderings
- 2-21 BS 5492:1977, Code of practice for internal plastering
- 2-22 BS 5973:1993, Code of practice for access and working scaffolds and special scaffold structures in steel
- 2-23 BS 6100-1,6:1992, Glossary of building and civil engineering terms. General and miscellaneous. General
- 2-24 BS 6213:1982, Guide to selection of constructional sealants
- 2-25 BS 6150:1991, Code of practice for painting of buildings
- 2-26 BS 6452-1:1984, Beads for internal plastering and dry lining. Specification for galvanized steel beads
- 2-27 BS 8000-3:1989, Workmanship on building sites. Code of practice for masonry
- 2-28 BS 8000-11.1:1989, Workmanship on building sites. Code of practice for wall and floor tiling. Ceramic tiles, terrazzo tiles and mosaics
- 2-29 BS 8000-11.2:1990, Workmanship on building sites. Code of practice for wall and floor tiling. Natural stone tiles
- 2-30 BS 8212:1988, Code of practice for dry lining and partitioning using gypsum plasterboard

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف بکار رفته در استاندارد بند ۱-۲ و استاندارد بند ۲-۲۳ کاربرد دارد.

### ۴ تبادل اطلاعات و برنامه ریزی زمانی

**یادآوری-** این بند دربرگیرنده اطلاعات مربوط به کل دیوار از جمله نوع کاشی، بستر کاشی، زیرسازی و یا لایه میانی (در صورت وجود) می‌باشد.

#### ۱-۴ تبادل اطلاعات

به منظور ایجاد دستورالعمل‌های صحیح در امر طراحی و نیز اجرای کار، طرح‌ها و مشخصات باید با جزییات کافی تهیه شوند. در مرحله مناقصه، اطلاعات زیر باید ارائه گردند:

- الف) مکان، محل و موقعیت پروژه و روش‌ها و وسایل دسترسی به آنجا؛
- ب) سازه و ساختمان، ماهیت سازه (کار) و مشخصات فنی مربوط به فرسایش یا دیگر شرایط بالقوه آسیب-رسان که سازه ممکن است در معرض آن قرار داشته باشد (برای مثال نظافت به روش مکانیزه)؛
- پ) دیوار(ها)، نوع و سن کار، موقعیت آن در ساختمان، نوع و سلامت بسترها و زیرسازی‌ها و ضرورت وجود لایه میانی؛
- ث) اجزای مرتبط، عناصر تعبیه شده در/یا عبورکننده از میان دیوار، قرنیزها یا پاتاق‌ها(تقاطع‌ها)، اتصالات به دیگر رویه‌های هم جوار؛
- ج) رویه‌ها، انواع کاشی‌ها و/یا موزاییک‌ها، شرایط موردنیاز برای زیرسازی و بندکشی و صفحه تراش مورد نیاز؛ (چ) قرارداد، در صورتی که پروژه باید به ترتیبی خاص یا به صورت چند مرحله‌ای تکمیل گردد ارائه مشخصات فنی آن؛
- ه) امنیت و سلامت، اطلاعاتی در مورد مواد و عناصر مورد استفاده در طول انجام پروژه که سلامتی را به خطر می‌اندازند؛
- د) برنامه زمانبندی، ارائه یک برنامه زمانبندی برای نشان دادن پیشرفت پروژه (به بند ۴-۳ مراجعه شود)؛
- ذ) آزمایش، جزییات مربوط به هر نوع تست فنی مورد نیاز؛

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

به منظور جلوگیری از برداشتهای نادرست و سوءتفاهم به ویژه در مرحله مناقصه و نیز به منظور جلوگیری از وضعیت‌های آسیب‌رسان به کار، باید به وضوح مشخص شود که آیا شرایط زیرمهمی می‌باشند یا خیر و چه کسی آن‌ها را فراهم می‌آورد:

الف) فضای ذخیره‌ای که قابل قفل شدن باشد و به قدر کفایت تمیز و خشک بوده و در صورت لزوم در برابر یخ‌زدگی محافظت شده باشد؛

ب) منبع آب تمیز در مجاورت محل انجام پروژه؛

پ) نوررسانی مصنوعی مناسب در صورت لزوم، برای مثال برای کاش کاری درون یک چینه محصور؛

ث) وسایل ایمن برای دسترسی به محل پروژه و نیز محل‌های کار ایمن از جمله، در صورت لزوم، اجرای داربست و چوب بست که باید با استاندارد بند ۲-۲۱ منطبق و هم‌سو باشد؛ باید به شرایط و الزامات ذکر شده در آیین‌نامه‌های مرجع و قانونی ساخت و ساز نیز توجه کرد.

ج) وسایل تخلیه کننده و جرثقیل؛

- چ) تامین منبع الکتریسیته در مجاورت محل‌های کار؛  
ه) محافظت از کار در طول تثبیت و نیز بعد از آن؛  
د) تامین سیمان و ماسه مطابق بندهای ۵-۵ و ۵-۶؛

#### ۳-۴ برنامه‌های زمانی

برنامه‌های زمانی برای کل پروژه ساختمانی باید در مراحل اولیه و پیش از شروع عملیات طرح‌ریزی شوند و در صورت امکان، در طرح‌ریزی آن‌ها باید با کسانی که مسئول انجام هر قسمت از پروژه خواهند شد، مشورت کنند.

در تهیه برنامه زمانی برای کار، هر عملیات را باید در ارتباط با عملیات‌های دیگر در نظر گرفت. همچنین باید 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 کاشی‌کاری و موزاییک‌کاری خارجی، کار را باید از مرتفع‌ترین نقطه ساختمان آغاز کرد. 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 موزاییک‌کاری را نباید تا زمانی که کل ارتفاع سازه ساخته و تکمیل نشده است انجام داد.

در برنامه زمانی پروژه باید 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 گرفت. چنانچه پس از سپری شدن این مدت زمان استفاده از یک لایه اندود لازم بود، باید ۲ هفته نیز برای خشک شدن آن در نظر گرفت. در برنامه زمانی همچنین باید زمانی را به انجام برشکاری فرورفتگی‌ها یا شیارهای مورد نیاز بر روی دیوار و/یا سایر کارهای مرتبط با ابزارهای ضربه زن درون / یا روی دیوارها برای آماده‌سازی آن‌ها جهت پذیرش رویه زیرسازی شده و تکمیل دیوارهای مجاور پیش از اجرای لایه زیرساز اختصاص داد. در جایی که می‌توان لایه میانی زیرساز را حذف کرده و رویه کاشی یا موزاییک را مستقیماً بر روی زمینه ساختاری زیرسازی کرد نیز همه وقفه‌های زمانی فوق‌الذکر به همان اندازه از اهمیت برخوردارند.

پیش از آغاز عملیات تثبیت کاشی‌ها یا موزاییک‌ها باید یک برنامه زمانی برای تکمیل همه کارهای جانبی لازم ایجاد کرد. این برنامه باید دربرگیرنده زمان مورد نیاز برای آغاز و تکمیل کاشی‌کاری یا موزاییک‌کاری در بخش‌های مختلف ساختمان بوده و فواصل زمانی کافی میان عملیات زیرسازی، دوغاب‌ریزی و شستشوی نهایی را شامل شود.

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

همچنین باید به صورت متناوب به احتمال ایجاد یک محفظه محافظتی برای فراهم آوردن امکان ادامه کار در شرایط نامطلوب توجه کرد. علاوه بر آن در شرایطی همچون یخ‌زدگی ممکن است برای ادامه کار به گرمایش نیاز پیدا شود.

## ۵ مصالح

### ۱-۵ حمل و نقل و ذخیره سازی

تحويل مصالح باید آنقدر مرتب و سازمان‌دهی شده باشد که بتوان میزان تماس دست با آن‌ها را به حداقل رساند. برای محافظت از مصالح و محصولات در برابر صدمات احتمالی باید احتیاط‌های لازم را مدنظر قرارداد و آن‌ها را در فضای ذخیره‌ای تمیز، خشک، محافظ در برابر یخ زدگی (در صورت لزوم) و نیز قابل قفل شدن برای جلوگیری از دستکاری بیش از حد، سرقت و آسیب دیدگی، ذخیره و نگهداری کرد.

### ۲-۵ کاشی‌های سرامیکی

کاشی‌های سرامیکی بهتر است دارای جذب آب حداکثر ۳٪ بوده که یا از کاشی‌های اکستروژده‌شده<sup>۱</sup> نوع AI شرح داده شده در استاندارد بند ۲-۱ هستند یا از کاشی‌های پرس خشک<sup>۲</sup> نوع BI مطابق توصیف استاندارد بند ۲-۱ می‌باشند.

کاشی‌های سرامیکی ای که در مکان‌های مستعد یخ‌زدگی نصب می‌شوند نباید به هنگام انجام آزمون مقاومت یخ‌زدگی مطابق با روش آزمون ذکر شده در استاندارد بند ۲-۱ آسیب ببینند. کاشی‌های نازک در برابر صدمات ناشی از ضربه آسیب پذیرتر بوده و به طور کلی کاشی‌ها باید دارای حداقل ۸ mm ضخامت باشند.

### ۳-۵ موزاییک‌ها

موزاییک‌ها در انواع سرامیکی، شیشه‌ای و مرمری، به صورت لعابدار و بدون لعاب و در اندازه‌ها و اشکال مختلفی وجود دارند. به منظور سهولت در امر جابجایی، موزاییک‌ها به صورت صفحاتی در کنارهم قرار می‌گیرند که هر کدام از قطعات موزاییک به صورت رو به صفحه چسبیده می‌شوند (موزاییک‌های رو به صفحه) و یا به صورت پشت به یک شبکه (مش) مصنوعی (معمولاً پلیمری) متصل می‌گردند. شایان ذکر است که موزاییک‌های رو به صفحه امکان تماس کامل با بستر (یعنی ملات یا چسب) را فراهم می‌آورند. هنگامی که صفحات بوسیله یک شبکه پشت بند سرهم می‌شوند، این شبکه باید از مواد مصنوعی ساخته شود و از مواد پنبه‌ای یا کاغذی نباشد.

برای موزاییکی که با استفاده از یک شبکه یا مواد پشت بند سرهم شده است موارد زیر ضروری می‌باشند:  
(الف) مواد به کار رفته در شبکه و نیز چسب‌های آن‌ها نباید بیش از ۲۵ درصد از فضای هر قطعه موزاییک را اشغال کنند؛ عامل مهم در این رابطه، تماس چسب با پشت هر کدام از قطعات موزاییک است.  
(ب) مواد به کار رفته در شبکه پشت بند و چسب‌های آن‌ها باید با ملات یا بستر چسب سازگار بوده و نباید به هنگام کار خراب و سست شوند.

---

1- Extruded  
2-Dust-pressed

قطعات سرامیکی باید با ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی مربوطه که در استاندارد بند ۲-۱ شرح داده شده‌اند منطبق باشد. برای موزاییک‌هایی که در مکان‌های مستعد به یخ‌زدگی قرار می‌گیرند، قطعات سرامیکی به هنگام انجام آزمون مقاومت در برابر یخ‌زدگی طبق روش در استاندارد بند ۲-۵ نباید دچار آسیب دیدگی شوند. پیش از انتخاب یک نوع خاص از موزاییک، باید درباره مناسب بودن یا نبودن آن با فروشندگان یا موزاییک‌کاران حرفه‌ای مشورت کرد.

#### ۴-۵ سفال معماری و سفالینه لعابدار موزاییک‌ها

سفال‌های معماری قطعاتی بدون لعاب، خودرنگ و مقاوم در برابر یخ‌زدگی هستند که از خاک رس نرم قالب‌گیری شده و در کوره پخته می‌شوند. این قطعات ممکن است دارای جوهری تزئینی باشند. سفالینه‌های لعابدار همانگونه که از نامشان پیداست قطعاتی لعابدار و مقاوم به یخ‌زدگی هستند که خاک رس نرم قالب‌گیری شده و در کوره پخته می‌شوند. این کاشی‌ها باید در همه جوهری که در معرض کار قرار خواهند گرفت لعابدار شوند. بدنه آن‌ها ممکن است دارای بافتی ناهموار باشد اما باید بدون حفره و فضاهای خالی یکنواخت گردد. به طور کلی سفال‌های معماری و سفالینه‌های لعابدار ضخیم‌تر از پوشش‌های تولید شده مطابق با استاندارد بند ۲-۱ بوده و ابعاد آن‌ها ممکن است تا ۶۰ cm باشد. این قطعات ممکن است برای قرار گرفتن در موقعیت‌های خاصی در ارتفاعات تولید شوند. بلوک‌هایی با ابعاد وجهی بیش از ۲۰ cm معمولاً در محل توسط بست رکابی کنار هم قرار گرفته و نیز ممکن است با یک لایه سخت از مواد چسب یا ملات ماسه‌سیمانی زیرسازی شوند. سفال‌های معماری و سفالینه‌های لعابدار نباید تحت آزمون مقاومت در برابر یخ‌زدگی طبق روش توصیف شده در استاندارد بند ۲-۱ صدمه ببینند.

#### ۵-۵ سیمان

در صورتی که مورد دیگری در توصیه‌های این استاندارد اظهار شده باشد ویژگی‌های سیمان باید با الزامات استاندارد بند ۲-۲ مطابقت داشته باشد. امروزه سیمان پرتلند و سیمان ضدسولفات در انواع مختلف موجوداند که باید متناسب با کاربری موردنظر، نوع مناسبی از آن‌ها را انتخاب کرد. سیمان را باید در شرایط خشک نگهداری کرده و به ترتیب تاریخ تحویل مورد استفاده قرار گیرد. سیمانی که حاوی کلوخه‌های سفت شده در فشار و دمای محیط است برای استفاده مناسب نمی‌باشد.

#### ۶-۵ ماسه

#### ۱-۶-۵ کلیات

از همه ذخایر ماسه باید در برابر باران، یخ‌زدگی و هر نوع آلودگی محافظت کرد.

#### ۵-۶-۲ استفاده از ماسه در سیمان اندود ماسه‌ای و بسترهای ملاتی

ویژگی‌های ماسه باید با ماسه نوع A جدول ۱ از استاندارد بند ۲-۱۵ مطابقت داشته باشد.

#### ۵-۶-۳ استفاده از ماسه در دوغاب ریزی

#### ۵-۶-۳-۱ برای درزهایی با پهنای اسمی ۶mm و بیشتر

ویژگی‌های ماسه جهت استفاده در دوغاب‌ها باید با حدود دانه‌بندی ماسه نوع B در جدول ۱ از استاندارد بند ۲-۱۵ مطابقت داشته باشد.

#### ۵-۶-۳-۲ برای درزهایی با عرض کمتر از ۶mm

ویژگی‌های ماسه برای این دوغاب ریزی باید با حدود دانه‌بندی ارائه شده در جدول ۱ مطابق باشد. دانه‌های بزرگ‌تر از ۲/۳۶mm باید غربال شوند.

#### ۵-۷ آب

آب مورد استفاده باید تازه و تمیز باشد. از آب دریا نباید استفاده کرد. همه محفظه‌های (ظرف‌های) مورد استفاده برای ذخیره و یا حمل آب یا برای خیساندن کاشی‌ها باید تمیز و عاری از آلودگی باشند.

#### ۵-۸ چسب‌ها

#### ۵-۸-۱ چسب‌های سیمانی (ملات‌های سخت شده هیدرولیکی)

این چسب‌ها باید با استاندارد بند ۲-۷ مطابقت داشته باشد.

#### ۵-۸-۲ چسب‌های آلی

این چسب‌ها باید با استاندارد بند ۲-۷ مطابقت داشته باشد.

نوع ۳: چسب سیمان/روان‌ساز<sup>۱</sup>

نوع ۵: چسب رزین واکنشی

#### ۵-۸-۳ مواد افزودنی<sup>۲</sup> به چسب‌ها

افزودنی‌های پلی‌مری یا دیگر محصولات مایع یا پودری ممکن است با اضافه شدن به ترکیب چسب‌ها باعث افزایش قدرت چسبندگی و بهبود قدرت ارتجاعی چسب و تا حدودی قدرت ضدآب بودن آن شوند. افزودنی‌ها باید دقیقاً مطابق دستورالعمل تولیدکننده چسب به کار گرفته شده و بدون تایید تولیدکننده نباید به چسب اضافه شوند.

---

1 -Dispersion  
2- Admixtures

جدول ۲- استفاده از ماسه در دوغاب ریزی برای درزهایی با عرض کمتر از ۶mm

الک BS 410	درصد جرم گذر کرده از الک های BS 410 (درصد جرمی)
۲,۳۶ mm	۱۰۰
۱,۱۸ mm	۱۰۰ تا ۹۵
۶۰۰ μm	۱۰۰ تا ۸۰
۳۰۰ μm	۱۰۰ تا ۳۰
۱۵۰ μm	۶۰ تا ۰
۷۵ μm	کوچکتر از ۷

#### ۷-۵ آب

#### ۹-۵ عوامل پیوند دهنده

از عوامل پیوند دهنده می توان جهت بهبود چسبندگی اندود و/یا بسترهای کاشی به زمینه ها استفاده کرد. تولیدکنندگان این محصولات، بسته به نوع مواد به کار گرفته شده و شرایط کار، روش ها و دستورالعمل هایی جهت استفاده توصیه می کنند که این دستورالعمل ها باید به دقت دنبال شوند.

عوامل پیوند دهنده معمولا با سیمان و ماسه و یا تنها با سیمان مخلوط شده و به صورت آغشته سازی مرطوب یا زبره کاری درست پیش از استفاده از ملات به کار گرفته می شوند. استفاده از عامل پیوند دهنده به صورت یک لایه دوغاب را نباید با موادی همچون پلی ونیل استات، هموپلی مرها و دیگر عوامل پیوند دهنده ای که متاثر از رطوبت هستند انجام داد.

تحت هیچ شرایطی نباید از گچ سفید کاری بدین منظور استفاده کرد.

#### ۱۰-۵ درزگیرها و مصالح پشت بند (پشتیبان) برای درزهای انبساطی

#### ۱-۱۰-۵ درزگیرها

دستورالعمل درباره انتخاب و به کارگیری درزگیرها در استاندارد بند ۲-۲۴ ارائه شده است. مصالحی که برای درزهای انبساطی مورد استفاده قرار می گیرند باید غیر صلب باشند؛ این مصالح باید ویژگی های ارتجاعیت و/یا پلاستیسیته (شکل پذیری) را در بیشینه طیف های دمایی ممکن با یکدیگر درهم آمیخته و باید نسبت به رشد قالب مقاوم باشند. جدول ۲ دستورالعمل استفاده کلی از اغلب درزگیرها و خلاصه ای از ویژگی های آنها را نشان می دهد.

#### ۲-۱۰-۵ مواد پشت بند (پشتیبان)

این مواد باید تراکم پذیر (قابل فشردن) باشند که به هنگام بسته شدن درز از آن بیرون نزنند. از جمله مواد مناسب بدین منظور پلاستیک‌ها و لاستیک‌های حفره دار مانند پلی‌اتیلن اسفنجی، برخی انواع فیبر ساختمانی، چوب پنبه فشرده و پنبه درزگیری می‌باشند. این مواد در اشکال نواری موجوداند.

## ۱۱-۵ دوغاب‌ها

### ۱-۱۱-۵ کلیات

دوغاب‌ها باید ویژگی‌های عملکردی مناسب، افت حجمی (جمع‌شدگی) پایین و چسبندگی خوبی به کناره‌های درز داشته باشند. به هنگام انتخاب دوغاب فرد مشخصات نویس باید تعیین کند که آیا این دوغاب مناسب برای شرایط بیرونی می‌باشد یا خیر.

### ۲-۱۱-۵ انواع دوغاب

#### ۱-۲-۱۱-۵ دوغاب‌های اختصاصی

به طور کلی دوغاب‌های خاص یکی از انواع زیر می‌باشند:

الف) مخلوط‌هایی مبتنی بر سیمان که با اضافه شدن افزودنی‌های مختلفی که تنها به افزودن آب تمیز برای رسیدن به پیوستگی مطلوب نیاز دارند، بهبود می‌یابند.

ب) از ترکیب رزین اپوکسید بدست می‌آیند؛ این مواد به صورت دو یا سه جزء جداگانه با نسبت‌های از پیش اندازه‌گیری شده عرضه می‌شوند که باید آن‌ها را بلافاصله قبل از استفاده با یکدیگر مخلوط کرد.

یادآوری - دوغاب‌های رزین اپوکسیدی بسیارگران‌تر از دوغاب‌های سیمانی بوده و روند بسته شدن درزها با استفاده از این ترکیبات کندترپیش می‌رود.

دوغاب‌های اختصاصی باید به درستی نگه‌داری شده و طبق دستورالعمل خاص تولیدکننده مورد استفاده قرارگیرند اما درکل، این نوع دوغاب‌ها به مرطوب سازی درزهای کاشی قبل از استفاده نیازی ندارند.

### ۲-۲-۱۱-۵ دوغاب‌های ملات ماسه‌سیمانی

از این دوغاب‌ها گاهی اوقات برای دوغاب‌ریزی درزهایی با عرض بیش از ۳mm استفاده می‌شود(به بند ۳-۳-۷ مراجعه شود). ترکیباتی از این قبیل نیازمند وجود رطوبت در حفره درزها برای چسبندگی بهتر بوده و بهترین انتخاب برای استفاده در سامانه زیرسازی با ملات ماسه‌سیمانی به شمار می‌روند که در آن در صورت لزوم، امکان مرطوب سازی مجدد درزها بدون متاثر ساختن بستر وجود دارد.

یادآوری - ویژگی‌های فیزیکی دوغاب ملات ماسه‌سیمان ای نسبت به ویژگی‌های دوغاب‌های خاص که می‌توان در آن‌ها میزان ترکیب و پیوستگی را کنترل کرد، نامرغوب تر و پایین تر می‌باشد.

ازمخلوط دوغابی که حاوی سیمان معمولی و گل سفید(گل گیوه) می‌باشد نباید استفاده کرد.

سیمان خالص ترکیب شده با آب (بدون ماسه) دوغاب قابل قبولی به حساب نمی‌آید، مگر برای دوغاب‌ریزی موزاییک، و بنابراین نباید از آن استفاده کرد.



## ۱۵-۲-۳ مواد افزودنی به دوغابها

اضافه کردن افزونه‌های پلی‌مری یا دیگر محصولات مایع یا پودری به ترکیب دوغاب ملات ماسه‌سیمانی میزان چسبندگی را افزایش داده و ارتجاعیت یا تا اندازه‌ای میزان ضدآب بودن دوغاب را بهبود می‌بخشد. افزونه‌ها باید دقیقاً مطابق دستورالعمل‌های تولیدکننده به کار گرفته شده و نباید به دوغاب‌های اختصاصی افزوده شوند مگر در مواردی که تولیدکننده آن محصول تایید کرده باشد.

## ۵-۱۲ تقویت برای اندودسازی با ماسه سیمانی

تقویت فلزی باید از مفتول باجنس فولاد استنیت ضدزنگ ساخته شود. قطر مفتول باید ۲/۵mm بوده و باید به یک مش (توری) با ابعاد تقریبی ۵۰mm×۵۰mm جوش شود. لوازم محکم‌کننده باید از جنس فولاد استنیت ضدزنگ باشند. نوع لوازم محکم‌کننده<sup>۱</sup> مورد نیاز به زمینه کار بستگی دارد. تقویت گالوانیزه را نباید در اندودکاری به کاربرد مگر در مواردی که این تقویت ممکن است برای نواحی کوچکی از مکان‌های محافظت شده مناسب باشد.

## ۶ طراحی

### ۶-۱ کلیات

#### ۶-۱-۱ ملاحظات اولیه

- در مراحل اولیه طراحی کاشی‌کاری دیوارهای خارجی، باید به موارد زیر توجه کرد:
- (الف) نوع، اندازه و رنگ کاشی؛
  - (ب) نوع و پهنای درزها؛
  - (ج) نوع و سن ساخت زمینه‌ها؛
  - (د) روش و موادی که باید در زیرسازی کاشی‌ها مورد استفاده واقع شوند؛
  - (ه) موقعیت و موارد لازم برای درزهای انبساطی.

#### ۶-۱-۲ شکل ظاهری و تاثیر طراحی

انواع بسیاری از کاشی‌ها و موزاییک‌ها در دسترس طراحان هستند اما، همچون سایر مصالح ساختمانی، برخی اختلافات جزئی در درجات رنگ ممکن است در مورد آن‌ها رخ دهد. قابلیت یک کاشی یا موزاییک 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.

تاثیری که درزها در کاشی‌کاری می‌آفرینند یک ویژگی جدایی‌ناپذیر بوده که باید مدنظر قرار گیرد. پهنای درزها باید تا در سرتاسر کار تا حد ممکن یکنواخت و یکدست باشد. تلاش برای کمتر جلوه دادن درزها از طریق رنگ زدن درزها برای هماهنگ شدن با رنگ کاشی و یا از طریق کاهش پهنای درزها به کمتر از مقدار

ذکر شده در ۳-۳-۱-۶ توصیه نمی‌شود چرا که این کار هرگونه اختلاف در سطح را میان کاشی‌های مجاور بارزتر می‌سازد.

رنگ درزها ترجیحا باید 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. هنگامی که خطوط درزها کاملا مشخص و معلوم اند، توجه به این نکته از سوی طراح اهمیت دارد که از طراحی اندازه دیوارها، دهانه‌ها و حاشیه‌ها برای انطباق با کل کاشی‌ها اطمینان حاصل نماید. ملاحظات فوق الذکر در مورد موزاییک کاری نیز قابل تعمیم هستند.

### ۳-۱-۶ شرایط در معرض قرارگیری و محافظت

#### ۱-۳-۱-۶ کلیات

اثرات قرارگیری در معرض دما، نفوذ آب، آلودگی و یخ زدگی باید از قبل پیش بینی شده و به هنگام انتخاب کاشی و بستر آن، طراحی درزها و ریزه کاری‌های معماری مد نظر قرارگیرد. اطلاعات مربوطه را می‌توان در بندهای ۱۷-۳-۱-۴، ۱۷-۳-۱-۲، ۵-۲، ۵-۳، ۵-۴ و بند ۷ مشاهده کرد.

#### ۲-۳-۱-۶ اثرات دمایی

در جایی که مشکوک به جابه جایی دمایی کاشی کاری است و زمینه آن ممکن است منبسط شونده باشد، احتیاطها و ملاحظات مربوط به درزهای انبساطی (جابجا شونده) باید مد نظر قرار گیرند. در چنین مواردی باید از چسب‌های منطبق با شرایط نوع ۳ در استاندارد بند ۲-۷ استفاده کرد. یادآوری - کاشی‌های تیره رنگ در مقایسه با کاشی‌های دارای رنگ روشن، گرما را سریع تر جذب کرده و از دست می‌دهند.

#### ۳-۳-۱-۶ طراحی درزها

پهنای درز میان کاشی‌ها متأثر از اختلاف در اندازه کاشی و عمق درز مورد نیاز خواهد بود. در مورد کاشی‌های اکستروودی پهنای درز کاشی معمولا باید بین ۸mm تا ۱۰mm باشد در حالی که پهنای درز میان کاشی‌های ساخته شده پرس خشک بسته به اندازه و رواداری آن‌ها می‌تواند کمتر باشد. پهنای اسمی انتخاب شده برای درز باید جا برای برخی تنظیمات در طول تثبیت داشته باشد به گونه‌ای که اختلافات در پهنای درز، که برای انطباق با رواداری‌های اندازه کاشی‌ها مورد نیاز است، در کاشی کاری تکمیل شده خیلی مشهود و قابل توجه نباشد.

درزها باید 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.

دوغاب‌های ملات ماسه سیمانی و دوغاب‌های اختصاصی در برابر رطوبت و شرایط چرخه یخ‌زدگی/آب شدن مقاوم‌اند اما معمولا غیرقابل نفوذ نمی‌باشند. ملات‌های سیمانی اصلاح شده ممکن است از نفوذ آب جلوگیری کنند؛ هرچند اگر در جایی به یک درز کاملا نفوذناپذیر نیاز باشد، باید برای آن از دوغاب رزین اپوکسید استفاده کرد.

اگر قرار است امکان عبور بخار آب از میان بستر کاشی و از طریق درزها فراهم شود، تراوایی بخار بند کاشی، بستر و زمینه و نیز نسبت مساحت سطحی درزها در کاشی کاری تکمیل شده باید به دقت مد نظر قرار گیرند. در این موارد، سطوح دیواری که کاشی شده‌اند باید دارای یک محفظه خالی برای تهویه هوا (هواکش دیوار) در پشت خود و یا یک کنترل کننده بخار مابین خود و فضای داخلی ساختمان باشند.

#### ۴-۳-۱-۶ جزئیات مربوط به ضد آب سازی و ویژگی‌های خارجی

##### ۱-۴-۳-۱-۶ کلیات

ویژگی‌های خارجی باید به گونه‌ای طراحی شوند تا از کاشی کاری در مکان‌هایی که ممکن است در آن کاشی‌ها در برابر نفوذ آب آسیب پذیر بوده و یا ممکن است تحت تاثیر آلودگی‌های آب آورده تغییر رنگ بدهند، محافظت نمایند. این حفاظ باید از دخول آب به پشت کاشی کاری جلوگیری کند. درزپوش (فلاشینگ) و زه و آلات لبه که لبه‌های بالایی کاشی کاری را می‌پوشانند باید به گونه‌ای طراحی شوند که از نشت باران به درون سازه از قسمت لبه بالای کاشی کاری جلوگیری کنند. ناودان‌ها و آبروها باید از ظرفیت مناسب برخوردار باشند.

##### ۲-۴-۳-۱-۶ دیوارهای جان پناه

دیوارها و لبه بالایی روکار باید به طور مناسب با واحدهای از پیش تعیین شده که برای ایجاد حفاظت در برابر شرایط آب و هوایی طراحی شده‌اند روکش گردند. همچنین باید از نفوذ آب به درون روکش از قسمت پشت آن جلوگیری کرد؛ محافظت مناسب نیز باید در پشت دیوارها و در مورد دیوارهای دوپوسته (توخالی) و دیوار سازه‌های رطوبت پذیر ایجاد گردد. در جایی که ارتفاع سازه امکان می‌دهد، باید شرایط تهویه در زیر روکش و زهکشی در قاعده را فراهم کرد.

##### ۳-۴-۳-۱-۶ آستانه‌ها<sup>۱</sup>

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

یادآوری ۱- با استفاده از دوغاب رزین اپوکسید می‌توان محافظت را افزایش داد.

یادآوری ۲- موزاییک کاری پیوسته بر روی لبه‌های آستانه توصیه نمی‌شود.

##### ۴-۴-۳-۱-۶ گوشه‌های بیرونی

در شرایطی که احتمال قابل توجهی برای بروز آسیب دیدگی وجود دارد، به عنوان مثال از جانب دستگاه متحرک، باید با نبشی‌های محکم از روکارکاشی شده محافظت کرده یا آن‌ها را جایگزین کاشی در گوشه های بیرونی کرد.

#### ۵-۴-۳-۱-۶ اصلاح بستر

باید میان لبه پایینی روکش و سنگفرش، فضایی باقی گذاشت تا از قطع احتمالی به دنبال هرگونه جنبش جلوگیری شود. در این حالت و نیز در جای دیگری که روکش به گونه‌ای مشابه به صورت افقی منقطع می‌شود، باید یک شیار(چفت) آپچکان ایجاد کرد. در لبه‌های روباز (بی پناه) لایه‌های نمگیر افقی نباید کاشی- کاری را بدون وقفه انجام داد 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 بالای سنگفرش که بلافاصله در زیر یک لایه نم‌گیر قرار دارد باید بوسیله آن محافظت شود و لایه نم‌گیر باید طوری طراحی گردد که از میان کاشی کاری بیرون زده و به عنوان یک فلاشینگ عمل نماید. راهکارهای مناسبی نیز باید برای تخلیه آب از لایه‌های نم‌گیر از میان کاشی کاری ایجاد کرد.

#### ۶-۴-۳-۱-۶ سطوح افقی

باید از ایجاد سطوح افقی جلوگیری کرده و شیئی برای جلوگیری از باقی ماندن آب، بویژه در جایی که احتمال وجود مواد آسیب رساننده در آب وجود دارد فراهم کرد.

#### ۴-۱-۶ مناسب بودن کاشی‌ها یا موزاییک‌ها

دستورالعمل و توصیه‌ها در خصوص انتخاب مصالح و مواد مناسب در بندهای ۵-۲، ۵-۳ و ۴-۵ در پیوند با بند ۳-۱-۶ ارایه شده‌اند.

اثرات گرمای خورشید بر کاشی‌های تیره رنگ در بند ۲-۳-۱-۶ بررسی شده‌اند. کاشی و موزاییک‌های تعریف شده در بندهای ۵-۲، ۵-۳ و ۴-۵ غیر قابل احتراق بوده و هنگامی که به عنوان روکش استفاده می‌شوند، می‌توانند در مقاوت دیوار در برابر آتش موثر باشند.

#### ۵-۱-۶ نظافت و نگهداری

وسایل و امکانات لازم برای دسترسی به ارتفاعات خارجی برای نظافت معمول، نگهداری و بررسی دقیق کاشی کاری و واتنش درزگیرباید فراهم گردند. توصیه‌های لازم برای نظافت و نگهداری کاشی کاری خارجی در بند ۱۳ ارایه شده‌اند.

#### ۲-۶ زمینه‌ها<sup>۱</sup>

#### ۱-۲-۶ کلیات

ویژگی‌های مواد زمینه که نشان دهنده مناسب بودن آن‌ها به عنوان زمینه می‌باشد شامل موارد زیراند:

مقاومت کلی، عاری بودن از آلودگی، ثابت و پابرجا بودن سازه، ویژگی‌های فیزیکی، تخلخل، مکنندگی، جابه‌جایی رطوبت، جابجایی دمایی، جمع شدگی در اثر اتلاف رطوبت و خزش؛ این نکته اهمیت دارد که زمینه‌ها باید حداقل به مدت ۶ هفته پیش از آماده شدن برای پذیرش اندود یا کاشی‌کاری کاملاً خشک شوند. زمینه‌های متخلخل باید در برابر باران محافظت شوند. پیش از آغاز کار، باید اطمینان حاصل کرد که دمای زمینه (بدون در نظر گرفتن دمای محیط) حداقل بالاتر از دمای یخ زدگی است. جمع شدگی در اثر اتلاف رطوبت از ویژگی‌های مورد انتظار در بتن است (افت بتن) که این ویژگی بسته به نوع دانه‌بندی به کارگرفته شده و/یا نسبت آب آزاد به سیمان در محصولات بتنی متفاوت خواهد بود. برخی از انواع بلوک‌ها و آجرهای رسی حاوی مقادیر قابل توجهی از سولفات‌های قابل حل بوده و نباید از آن‌ها به عنوان زمینه برای کاشی‌کاری استفاده کرد. اصلاحات مقدماتی برای زمینه‌ها در بند ۶-۳ ارائه شده‌اند؛ جدول ۳ نیز ویژگی‌های زمینه‌ها، آماده سازی آن‌ها و مناسب بودن مواد چسبیده کننده (تثبیت کننده) را نشان می‌دهد.

جدول ۳- درزگیرهای انعطاف پذیر: مروری بر ویژگی‌ها

نوع درزگیر	ضریب انطباق جابجایی %	محدودیت های دمایی استفاده °C	سختی IRHD	روز	زمان عمل آوری قبل از استفاده (برای مثال شستشو و غیره)
پلی سولفید اپوکسید و اپوکسید انعطاف پذیر شده (دو جزئی)	۵ تا ۱۰	۲۰- تا +۸۰	۷۰ تا ۹۵	۱ تا ۷	عمل آوری شیمیایی. آهنگ عمل آوری به دما بستگی دارد.
اکریلیک (امولوسیونی)	۱۵	۲۰- تا +۷۰	۱۰ تا ۵۰	۱ تا ۱۴	تا زمانی که یک پوسته شکل نگیرد نباید آب زده شود
اکریلیک (نوع محلول)	۲۰	۳۵- تا +۹۰	۲۵ تا ۳۰	۳ تا ۱۴	آماده سازی با افت حلال
پلی سولفید (تک جزئی)	۲۵	۲۰- تا +۸۰	۱۵ تا ۴۰	۷ تا ۲۱	۷ تا ۲۱ عمل آوری رطوبتی. آهنگ عمل آوری به دما و رطوبت نسبی بستگی دارد.
پلی سولفید (دو جزئی) مدول بالا مدول پایین	۲۰ ۳۰	۲۰- تا +۸۰ ۲۰- تا +۸۰	۴۰ تا ۶۰ ۱۵ تا ۲۰	۱ تا ۷	عمل آوری شیمیایی. آهنگ عمل آوری بسیار به دما بستگی دارد.
پلی اورتان (تک جزئی)	۲۵ تا ۳۰	۴۰- تا +۷۰	۱۵ تا ۴۰	۳ تا ۱۴	عمل آوری رطوبتی. آهنگ عمل آوری به دما و رطوبت نسبی بستگی دارد.
سیلیکون مدول بالا مدول پایین	۲۵ ۱۰۰ تا ۵۰	۶۰- تا +۱۸۰ ۵۰- تا +۱۲۰	۲۰ تا ۳۰ ۱۰ تا ۲۰	۱ تا ۱۴	عمل آوری رطوبتی. آهنگ عمل آوری به دما و رطوبت نسبی بستگی دارد.

جدول ۳- زمینه‌ها: خلاصه داده‌ها و لایه‌های مناسب کاشی

ماده زمینه	جزئیات	جابجایی انقباض خشک‌شدگی (به ۱۷-۱)	ویژگی سطح	آماده‌سازی زمینه		مواد برای ثابت‌سازی مستقیم کاشی‌ها و موزاییک‌ها		
				برای محکم‌سازی یا مستقیم با چسبنده	برای اندوکاری یا محکم‌سازی با ملات	چسبنده‌های سیمانی	چسبنده‌های آلی	سیمان: ملات ماسه‌ای (به یادآوری ۲ مراجعه شود)
بتن: درجا یا پیش‌ساخته	سنگدانه متراکم	از اندک تا متوسط ممکن است تغییر کند.	مکش پایین تا متوسط	به ۱۸-۳-۱ مراجعه شود	به ۱۸-۲-۲-۲ مراجعه شود	S	S	S
	سنگدانه سبک: سطح باز	متوسط تا بالا	مکش متوسط تا بالا		به ۱۸-۲-۴-۲ مراجعه شود	S	S	S
	سنگدانه سبک: سطح بسته	متوسط تا بالا	مکش متوسط			S	S	S
	اتوکلاوی متخلخل	متوسط تا بالا	مکش متوسط تا بالا	نامناسب	S	C	C	
بتن: بلوک‌ها و آجرها	سنگدانه متراکم الف	پایین تا متوسط	مکش پایین تا متوسط	به ۱۸-۳-۱ مراجعه شود	به ۱۸-۲-۲-۲ مراجعه شود	S	S	U
	سنگدانه سبک‌وزن سطح اتوکلاوی شده باز	متوسط تا بالا	مکش متوسط تا بالا		به ۱۸-۲-۴-۲ مراجعه شود	S	S	U
	اتوکلاوی شده، سطوح بسته الف	متوسط تا بالا	مکش متوسط		به ۱۸-۲-۲-۱ مراجعه شود	S	S	U
	آجرها و بلوک‌های با دانسیته بالا	قابل‌صرفنظر، ممکن است به کندی منبسط شود.	مکش پایین		به ۱۸-۲-۳-۱ مراجعه شود	S	S	U
رس: آجرها، بلوک‌ها و کاشی‌ها	آجرها و بلوک‌های معمولی	قابل‌صرفنظر، ممکن است به کندی منبسط شود.	مکش متوسط تا بالا	به ۱۸-۳-۴ مراجعه شود	به ۱۸-۲-۳-۱ مراجعه شود	S	S	U
	کاشی‌ها و آجرهای لعابدار	قابل‌صرفنظر، ممکن است به کندی منبسط شود.	مکش بسیار پایین		به ۱۸-۲-۲-۴ مراجعه شود	S	C	U

یادآوری ۱- خصوصیات زمینه تنها ویژگی‌های نسبی مواد را نشان می‌دهد.

یادآوری ۲- ملات ماسه‌سیمانی به ندرت برای ثابت کردن خارجی کاشی‌ها استفاده می‌شود و در این جدول به عنوان روش جایگزین تثبیت موزاییک‌ها گنجانده شده است. برای ثابت کردن کاشی‌ها در ملات ماسه‌سیمانی به بخش ۲۳-۳ استاندارد BS 5335-1:1960 مراجعه شود.

یادآوری ۳- S نشان‌دهنده «مناسب» است. U نشان‌دهنده «نامناسب» و C نشان‌دهنده «تایید مناسب بودن چسبنده از تولید کننده» می‌باشد.

الف- صحت این مطلب را با تولید کننده تایید کنید که عملیات توصیه‌شده برای این محصول مناسب است.

## ۶-۲-۲ نمک‌های انحلال پذیر در زمینه‌ها

در جایی که ممکن است زمینه‌ها مرطوب شده و برای دوره‌های طولانی در این وضعیت باقی بمانند، نمک‌های قابل حل آن‌ها شروع به جابجا شدن کرده و این امر ممکن است به از هم گسیختگی چسب یا منقطع شدن اندود منجر شود.

این خطر هنگامی افزایش می‌یابد که سولفات‌های انحلال پذیر در محل حضور داشته باشند. این سولفات‌ها با سیمان پورتلند موجود در ملات درزها یا اندود وارد واکنش شده تا ماده معدنی "ettringite" را شکل دهند. تشکیل این ماده معدنی با انبساط همراه می‌گردد. در چنین شرایطی استفاده از سیمان مقاوم به سولفات، هم برای بندهای آجر و هم برای اندود می‌تواند مفید واقع شود.

## ۶-۳ آماده سازی زمینه‌ها

### ۶-۳-۱ کلیات

مناسب بودن یک زمینه برای پذیرفتن کاشی‌کاری به کیفیت سطح آن بستگی دارد و کیفیت سطح با روش‌ها و مصالح مختلفی که می‌توانند برای چسبیده کاشی‌ها به کار روند 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) به کارگیری یک عامل پیوند دهنده برای بهبود خاصیت چسبندگی؛

ج) زبر ساختن سطح؛

د) تقویت مش جوشکاری شده از جنس فولاد ضد زنگ که به زمینه مهار شده است؛

ه) به کارگیری یک لایه میانی (واسط) به عنوان تدبیری مناسب برای مکنندگی و یا بالا بردن میزان درستی کار.

همه زمینه‌ها باید به لحاظ آلودگی و هر گونه ماده آسیب رسان بالقوه به دقت بررسی شوند.

زمینه‌هایی که به طور 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، زمینه یا باید کنده شده و یا باید طی یک عملیات مجزا آن را اصلاح کرد. در جایی که زمینه‌ها مصالحی همچون آجر، بلوک یا بتون می‌باشند توصیه می‌شود که از یک لایه اندود برای ایجاد یک سطح حقیقی استفاده شود. در جایی که ورق (شیت)، تخته، فلز، کاشی یا آجرهای لعابدار زمینه‌ها را شکل می‌دهند، کاشی‌ها باید مستقیماً بر روی این زمینه‌ها با استفاده از چسب مناسب زیرسازی شوند. (۶-۳-۳ را مطالعه کنید).

کاشی‌هایی با ضخامت بیش از آنچه که در بند ۷ توصیه شد، نباید برای انطباق دادن نادرستی‌ها در سطح یک زمینه مورد استفاده قرار گیرند، به خصوص اگر ضخامت بستر در سرتاسر کار یکنواخت نباشد. این امر می‌تواند منجر به فشارهای متغیر و اتلاف احتمالی چسب یا ترک خوردگی شود.

اندودکاری علاوه بر مرتفع ساختن نیاز به اصلاح اختلالات و بی‌نظمی‌های سطح، همچنان مقرون به صلاح است. مزایای استفاده از چسب‌های بستر نازک به عنوان زیرسازی برای کاشی‌کاری تنها زمانی بارز می‌شوند که چسب‌ها با یک ضخامت توصیه شده و یکنواخت بر روی سطح پهن گردند؛ از این رو سطح حقیقی که می‌توان آن را از طریق اندودکاری ایجاد کرد ارتباط مهمی با کل سامانه روکش کاری دارد.

### ۶-۳-۲ اصلاح زمینه‌ها برای پذیرش اندود ماسه‌سیمانی

#### ۶-۳-۲-۲ کلیات

پیش از به کارگیری اندود ماسه‌سیمانی باید از خشک بودن لایه میانی اطمینان حاصل کرد، بویژه 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 بتون (جمع شدگی در اثر اتلاف رطوبت) محسوسی داشته باشند. (به جدول ۳ مراجعه شود).

پیش از اجرای اندودکاری، باید حداقل ۶ هفته برای خشک شدن زمینه در نظر گرفت.

هر گونه کف بر روی سطح و یا آلودگی از طریق روغن، گریس یا هر نوع ماده دیگر که مانع از چسبندگی اندود به سطح می‌گردند و به طور کلی همه مواد سست بر روی سطح باید تمیز شده یا زدوده شوند.

این موضوع اهمیت شایانی دارد که سطح مورد نظر برای اندودکاری باید بستری خوب، پیوندی خوب از طریق گیر مکانیکی، مکندگی مناسب و یا استفاده از یک عامل پیوند دهنده مناسب را فراهم آورد. گیرهای مکانیکی را می‌توان با یکی از روش‌های زیر ایجاد کرد:

الف) آماده سازی مکانیکی: سطح را باید تا عمق حدود ۳mm بوسیله تیشه دستی یا چکش آجدار، ساچمه زنی یا سنگ تراشی آبی برداشت.

ب) گیره‌های دندانه‌ای، این گیرها (خارها) در بتون بوسیله ساینده (آجرساب) یا شکل دهنده (فرمر)های مختلط که به قالب بتون نصب شده‌اند ایجاد می‌گردند. آجرهای رسی با خارهای دندانه‌ای موجود و در دسترس‌اند.

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

د) گندگیر کننده‌ها، موادی هستند که بر روی قالب بتون به صورت رنگ زده می‌شوند تا امکان ایجاد گیر خوبی بر روی سطح بتون را فراهم آورند. پس از برداشت قالب بتون باید اطمینان حاصل کرد که همه اثرات باقی مانده از ماده گندگیرکننده، سیمان ثابت نشده و ذرات سست پاک شده و اینکه سنگدانه‌ها (شن و



ماسه) به طور یکنواخت پخش شده اند: 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. کندگیرکننده ها و شوینده های حاوی دانه های رنگی توصیه می شوند چرا که می توان حذف آن ها را مشاهده کرده تا زمانی که هیچ اثری از آن ها باقی نماند.

ه) تقویت و رابیتس های فلزی، باید از رابیتس ها و مش هایی از جنس فولاد ضدزنگ استفاده کرده و آن ها را به کمک مهارکننده هایی از جنس فولاد ضد زنگ در فواصلی که اندود به کار گرفته شده بر روی آن محکم شود، ایمن کرد. باید اطمینان یافت که در تور سیمی از جنس فولاد زنگ نزن، از نصب کننده های زنگ نزن استفاده شود. از شبکه سیمی گالوانیزه می توان برای جلوگیری از ترک خوردن اندود در اتصالات میان مصالح مختلف زمینه که توسط یک درز انبساطی ساختاری جداسازی نشده اند، استفاده کرد.

رابیتس و توری هایی از جنس دیگر مواد، مانند پلاستیک یا الیاف شیشه ای روکش دار، باید قادر به ایجاد حمایت مناسب برای لایه اندود یا بستر کاشی باشند.

و) عوامل پیوند دهنده، انواع مختلفی از عوامل پیوند دهنده شیمیایی وجود دارد. پیش از تصمیم گیری در مورد اصلاح زمینه با استفاده از پیوند دهنده های اختصاصی، باید به توصیه تولیدکننده درخصوص مناسب بودن آن عامل پیوند دهنده، روش استفاده از آن و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی ای که لازم است در سطح پذیرنده آن وجود داشته باشد، توجه کرد. عامل پیوند دهنده باید از نوعی باشد که پس از استفاده مجدداً به حالت امولسیون (تعلیق) در نیاید. عوامل پیوند دهنده را می توان طبق یکی از روش های زیر مورد استفاده قرار داد:

- ۱) همچون پوششی بدون مواد افزودنی پیش از انجام اندودکاری؛
- ۲) همچون دوغابی که از ترکیب شدن عامل پیوند دهنده با سیمان بدست آمده و پیش از اندودکاری استفاده می شود؛

۳) به عنوان یک افزونه به مخلوط اندود، که حدوداً یا کاملاً جایگزین آب ملات می شود؛

۴) از ترکیب کردن روش های ۱ یا ۲ با روش ۳ در عملیات اندود کاری؛  
زمینه هایی که ممکن است عوامل پیوند دهنده بر روی آن به کار گرفته شوند در جدول ۴ آورده شده اند.  
سطوحی که قرار است اندودکاری شوند، باید دارای مکندگی یکنواخت و مناسب باشند، در غیر این صورت باید بر روی آن ها عملیات آماده سازی و تدارکاتی همچون اندود تگرگی یا استفاده از عوامل پیوند دهنده را انجام داد.

### ۶-۳-۲-۲-۲ زمینه های چگال، سخت و صاف

### ۶-۳-۲-۲-۱ آجرها و بلوک های رسی با چگالی بالا

در جایی که آجرکاری در طول ساخت و ساز به صورت گود (فرورفته) بندکشی نشده است، این نوع بندکشی را باید تا عمق ۱۳mm انجام داد مشروط بر اینکه 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، باید از

دیگر روش‌های ایجاد شیار (گیر) استفاده کرد (۶-۳-۲-۱ را مشاهده کنید). دیوارهایی که با استفاده از آجرهای شیاردار ساخته می‌شوند نیازی به بندکشی گود ندارند.

#### ۶-۳-۲-۲ بتن سنگین (پیش ساخته یا در جا)

شیارها و زوئیدی که به موجب اشکالات قالب‌گیری بر روی بتن ایجاد شده‌اند، باید پیش از شستشو برطرف گردند. روش‌های ایجاد یک گیرخوب<sup>۱</sup> در ۶-۲-۲-۱۱ ارایه شده‌اند. آنچه که در مورد آجرکاری در این‌جا ذکر شده است، دیوارهای ساخته شده از بلوک‌های بتنی قدیمی و جدید نیز قابل تعمیم است.

#### ۶-۳-۲-۳ سنگ طبیعی سخت

برای ایجاد گیر روی سنگ طبیعی چگال یا صاف باید در صورت لزوم اصلاحاتی را انجام داد. (به بند ۶-۳-۲-۱ مراجعه کنید).

#### ۶-۳-۲-۴ کاشی‌ها و آجرهای لعابدار

اندودکاری را نباید از طریق تقویت مهارشده به کار برد (چنانچه در ۶-۴-۱ توضیح داده شد).

#### ۶-۳-۲-۵ مصالح متخلخل و با سختی متوسط

#### ۶-۳-۲-۶ آجرها و بلوک‌های رسی

اصلاح به کمک این مصالح باید طبق توضیح ۶-۳-۲-۱ انجام شود.

#### ۶-۳-۲-۷ آجرهای کلسیم سیلیکاتی و آجرها و بلوک‌های بتنی

در زمینه‌های ساخته شده با این مصالح، درزها باید به صورت گود بندکشی شوند (۶-۳-۲-۱ را مشاهده کنید) در مورد برخی از انواع آجرهای کلسیم سیلیکاتی بسیار صاف و صیقلی، پوششی از اندود پاشیده، رایبتس یا مش ممکن است مورد نیاز باشد (۶-۳-۲-۱ را مشاهده کنید).

#### ۶-۳-۲-۸ مصالح متخلخل و نسبتاً ضعیف

#### ۶-۳-۲-۹ بلوک‌ها و پانل‌های بتنی سبک، بتن حاوی دانه‌بندی سبک و بتن هوادهی شده تحت فشار:

در مورد این مصالح اندودکاری را باید از طریق تقویت مهارشده، طبق توضیح ۶-۴-۱ انجام داد.

#### ۶-۳-۲-۱۰ سنگ طبیعی و آجرهای کلسیم سیلیکاتی نرم

در مورد این مصالح اندودکاری را باید از طریق تقویت مهارشده، طبق توضیح ۶-۴-۱ انجام داد.

#### ۶-۳-۲-۱۱ سایر زمینه‌ها

#### ۶-۳-۲-۱۲ بتن درشت‌دانه (فاقد خاکه سنگ)

این نوع بتن معمولاً برای آماده سازی فقط به شستشو نیاز دارد (۶-۳-۲-۱ را مشاهده کنید).

#### ۶-۳-۲-۵-۲ سطح رنگ شده

رنگ موجود را باید با استفاده از روش سمباده، شن زنی (سند بلاست) و یا روش‌های مشابه برطرف کرد تا یک زمینه تمیز و سالم فراهم کرد که برای نصب مستقیم مناسب است. در جایی که لازم است بر روی سطوح رنگی موجود اندودکاری کرد، یا باید رنگ را پاک کرده و سطح را به صورت مکانیکی برای پذیرش اندود ماسه‌سیمانی آماده کرد و یا باید از اندود بوسیله تقویتی که به صورت مکانیکی به زمینه چسبانده شده، حمایت کرد. (بند ۶-۴-۲ را مشاهده کنید).

#### ۶-۳-۲-۵-۳ سایر بسترها

بسترهای دیگر باید 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 یکپارچه برای تحمل اندودکاری و نیز کاشی‌کاری را دارند یا خیر.

#### ۶-۳-۳ اصلاح زمینه‌ها برای پذیرش کاشی‌کاری از طریق زیرسازی مستقیم

##### ۶-۳-۳-۱ کلیات

کاشی‌ها ممکن است به صورت مستقیم و با استفاده از یک بستر چسبی نازک یا ضخیم و یا ملات ماسه-سیمانی بر روی زمینه نصب شوند. روش‌های بکارگیری زیرسازی مستقیم و نیز مناسب بودن زمینه‌ها جهت پذیرش این روش‌ها در بند ۶ و جدول ۴ توضیح داده شده‌اند.

در جایی که کاشی‌ها بر روی بستر چسبی زیرسازی می‌شوند، صافی و بی نقصی سطح زمینه باید به گونه‌ای باشد که به هنگام چک کردن با شمشه ۲m، هرگونه شکاف زیر شمشه میان نقاط تماس، از ۳mm تجاوز نکند. در جایی که شکاف از ۳mm تجاوز کند، گاهی اوقات می‌توان با لکه‌گیری تا ضخامت ۶mm بوسیله همان چسب، زمینه را به صورت موضعی اصلاح کرد؛ اما در این خصوص باید به توصیه‌های تولیدکننده چسب توجه کرد. شاید لازم باشد که بدین منظور از یک بستر چسبی ضخیم بهره گرفت.

هنگامی که باید از ملات سیمان ماسه به عنوان بستر کاشی استفاده شده و آن را مستقیماً بر روی زمینه به کار گرفت، سطح زمینه باید همانطور که در مورد اندودکاری ماسه‌سیمانی در بند ۶-۳-۲ توضیح داده شد، اصلاح گردد.

#### ۶-۳-۳-۲ لایه اندود موجود

اندودکاری موجود را باید 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 باید پاک شود، از جمله مواد سست سطحی که می‌توان آن‌ها را از طریق برس کشیدن پاک کرد.

### ۳-۳-۳-۶ ورق‌ها و تخته‌ها

از ورق‌های گچی، فیبرساختمانی، تخته سه‌لا معمولی و نئوپان نباید به عنوان زمینه برای کاشی‌کاری و موزاییک‌کاری در مکان‌های بیرونی استفاده کرد. از برخی انواع فیبرهای معدنی و تخته سه‌لا دریایی (توضیح (تخته سه‌لایی که لایه‌های آن را با چسب دریایی به هم چسبانده‌اند) ممکن است در مکان‌هایی که پیش بینی می‌شود عمر کاشی‌کاری در آنجا مدت زمان محدودی بوده و این مکان‌ها به نواحی کوچکی با ارتفاع کمتر از ۳m بالای پیاده محدود می‌گردند، به عنوان زمینه استفاده شود. این تخته‌ها باید به سازه‌های اسکلتی یا توفالی چسبیده شده و پشت‌ها و لبه‌های تخته‌ها در برابر نفوذ آب و رطوبت جوی به منظور جلوگیری از خرابی و تاب برداشتن آب بندی و درزگیری شوند.

ورق‌ها و تخته‌ها باید به چهارچوب حمایتی بوسیله پیچ (و نه میخ) چسبیده شوند تا سطحی سخت و صلب و عاری از موج و تابیدگی فراهم آورند که پس از به کارگیری کاشی‌کاری دچار کجی و انحراف نمی‌شود. در جایی که ورق‌ها یا تخته‌ها دارای جوانبی صاف و ناصاف هستند، کاشی‌کاری را باید بر روی طرف ناصاف انجام داد که باید تمیز بوده و عاری از خاک و یا دیگر اشکال آلودگی باشد. به کارگیری موارد اصلاحی، در صورت لزوم، بر روی جوانب و جهی ورق‌ها و تخته‌ها باید با توصیه‌های تولیدکننده چسب منطبق و هم‌سو باشد. درزهای انبساطی را باید در جایی که کاشی‌کاری بر روی زمینه‌هایی با مصالح مختلف صورت می‌گیرد مد نظر قرار داد. (بند ۵-۶ را مشاهده کنید).

### ۳-۳-۴ 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 براینکه این سطوح باید 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، سابیده شوند. کاشی‌های موجود باید به خوبی به زمینه چسبیده باشند تا بتوانند از بستر کاشی‌های جدید حمایت کرده و هر گونه فشار ناشی از اثرات دمایی میان بستر جدید کاشی و بستر قدیمی را تحمل کنند. باید به توصیه‌های تولیدکننده چسب برای یافتن چسب مناسب جهت این کار توجه کرد.

چنانچه معلوم شد که بخشی از کاشی‌کاری فعلی <sup>۱</sup>سست و ناپایدار است، باید بررسی کاملی انجام داد تا از پایداری سایر قسمت‌ها اطمینان حاصل شده و تصمیم گرفته شود که آیا نواحی <sup>۱</sup>سست باید مرمت شده و طبق روال فوق الذکر کاشی‌کاری جدید بر روی آن انجام شود یا اینکه کاشی‌کاری موجود را برداشت و کاشی‌های جدید را بر روی بستر لخت و البته سالم نصب کرد.

### ۳-۳-۵ سایر زمینه‌ها

زمینه‌های دیگری که برای چسباندن مستقیم بوسیله چسب‌ها مناسب می‌باشند، اندک هستند. همه زمینه‌ها باید 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 باید تصمیم گرفت که آیا باید 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.

## ۴-۶ اندودکاری ماسه‌سیمانی

### ۱-۴-۶ 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 کاشی‌کاری سازگار باشد. توصیه‌های مربوط به ایجاد بهترین رابطه میان اجزای مصالح در خصوص فاکتورهای استحکام و جمع‌شدگی در جدول ۳ ارائه شده‌اند.

اندودکاری باید عاری از هرگونه ناحیه تو خالی و فررفته بوده و به طور محکم به زمینه همبند شده باشد. در صورت لزوم باید از اندود محافظت کرد تا از خشک‌شدگی سریع آن حداقل در ۳ روز نخست جلوگیری کرد؛ همچنین حداقل ۲ هفته پیش از آغاز عملیات چسباندن کاشی‌ها باید اندودکاری را به اتمام رساند، که البته این دوره زمانی تحت شرایط هوایی نامساعد، شرعی و شرایط محل کار باید طولانی‌تر شود.

**یادآوری ۱-** در اندودهای تقویت شده، چسب ضروری و مهم نیست.

**یادآوری ۲-** ترک‌های نازک حاصل از جمع‌شدگی که با پیوند زدایی همراه نمی‌باشند، به طور کلی قابل قبول هستند.

ضخامت کلی اندود نباید از ۲۰mm تجاوز کند چرا که این امر ممکن است منجر به فشارهای اضافی ناشی از جمع‌شدگی شده و متعاقباً باعث ترک خوردگی انقباضی گردد. ضخامت هر لایه اندود نباید از ۸mm کمتر و از ۱۶mm بیشتر باشد.

باید مطمئن شد که سطوح مرطوب شده جهت کنترل مکنندگی، پیش از به کارگیری اندود خشک نشده باشند. آهنگ اندودکاری باید با آهنگ مرطوب‌سازی همگام بوده و یا اینکه سطوح باید در صورت لزوم مجدداً مرطوب شوند.

در ارتفاعات بالاتر از طبقه اول و در هر مکانی که جنبش‌های نسبی در آنجا پیش‌بینی می‌شوند و یا مصالح به کاررفته در زمینه آن بسیار ضعیف بوده و برای تحمل اندودکاری و یا کاشی‌کاری سست و شکننده‌اند. برای مثال بتن و بلوک‌های بتنی حاوی دانه‌بندی سبک (بند ۴-۶-۱ را مشاهده کنید) باید اندودکاری را از طریق تقویت مهار شده انجام داد.

### ۲-۴-۶ اندودکاری از طریق تقویت مهار شده

توری (مش)<sup>۱</sup> مفتولی باید به طور محکم به زمینه بسته شود. اندودکاری را باید به گونه‌ای انجام داد که توری به طور 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 به طور کاملاً سالم و حمایت شده باقی می‌ماند.

---

1 - Mesh

توری تقویتی ایجاد شده از فولاد ضدزنگ استنلیس استیل<sup>۱</sup> که حاوی مربع‌هایی با ابعاد ۵۰cm×۵۰cm بوده و دارای مفتول‌هایی با قطر کمتر از ۲/۵mm می‌باشد، باید به زمینه چسبیده شود. بسته به استحکام زمینه، چسباندن توری به دیوار ساختاری باید تا عمق ۴۰mm یا بیشتر صورت گرفته و از میان هر قرنیزسازی اندودی یا نخستین لایه اندود عبور کند (چنانچه در این بند توضیح داده شد).

تقویت فلزی را باید با مفتول‌های افقی به سمت بیرون به کار گرفته و باید آن را بوسیله مهارهایی با ابعاد ۵۰mm×۱۰mm از جنس فولاد استنلیس استیل ضدزنگ یا با دریل کردن سوراخ‌هایی برای جای دادن رول پلاک‌های پلاستیکی برای فرو بردن پیچ‌های سرخزینه‌ای ضدزنگ، چسبیده کرد. باید از پیچ‌هایی با جوانب باریک شونده و نوک تیز، و نه پیچ‌های با جوانب موازی، با حداقل اندازه ۳۸mm×۱۰mm که منطبق با استاندارد بند ۲-۳۱ می‌باشند، استفاده کرد. طول مهارهای پلاستیکی (رول پلاک‌ها) باید حدوداً ۵۰mm باشد، اگرچه ممکن است در مصالح زمینه‌ای سخت و چگال از رول پلاک ۴۰mm نیز استفاده شود. چسبانندها باید در مراکزی حدود ۴۵۰mm از هر دو جهت به صورت زیرورو و طوری قرار بگیرند که مفتول‌های افقی بر روی پیچ‌ها افتاده و بنابراین حمایتی مستقیم برای مش ایجاد نمایند. پس از فرو کردن پیچ‌ها، مفتول‌های عمودی توری باید بوسیله واشرهای پلاستیکی یا از جنس فولاد ضدزنگ تقریباً ۴mm از زمینه فاصله پیدا کنند.

ورق‌های توری باید در همه محل‌های اتصال از جمله گوشه‌های بیرونی حدود ۱۰۰mm هم پوشانی داشته باشند. این ورق‌ها باید بوسیله مفتول دورپیچی از جنس فولاد ضدزنگ با کیفیت مشابه و قطر ۱/۲۲mm بسته و محکم شوند. متناوباً، ممکن است مش با قرار گرفتن واشرهای ضدزنگ بر روی وجوه درونی و بیرونی سر پیچ‌های چسبیده کننده یا پیچ مهره‌ها بسته شده و بنابراین در برابر فاصله دهنده‌ها محکم نگاه داشته شود.

یک لایه شلاب از سیمان خالص باید بر روی زمینه و مش ریخته شود؛ در حالی که این لایه هنوز خیس است باید اندود رابه کاربرد و مطمئن شد که میان اندود و زمینه تماس کامل ایجاد شده و مش تا ضخامت حدود ۷mm پوشیده شده است.

می‌توان به جای شلاب از اندودپاشیده استفاده کرد که در این صورت باید به نسبت ۲:۱ سیمان‌ماسه‌ای را مخلوط کرده و به صورت مکانیکی یا به کمک بیل آن را بر روی زمینه با ضخامت تقریبی ۳mm 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 ۲۰mm استفاده کرد، باید یک لایه شلاب یا یک لایه اندودپاشیده به کاربرد؛ پس از این کار قرنیز اندودی یا لایه اندود هر کدام ضخامت ۸mm تا ۱۳mm پیدا کرده و شانه شده و آنگاه طبق توضیحات بند ۴-۶-۱ پیش از چسبیده شدن مش تقویتی عمل‌آوری می‌شوند. توصیه می‌شود که

---

1-Stainless steel

پیش از چسبیده شدن مش و متعاقبا اجرای اندودکاری، ضخامت کلی قرنیزاندودی یا لایه نخستین اندود از ۲۵mm تجاوز نکند.

#### ۳-۴-۶ ترکیب اندود برای زمینه‌های مختلف

##### ۱-۳-۴-۶ کلیات

رابطه میان زمینه، اندود، چسب یا ملات و کاشی‌ها در خصوص دو ویژگی از این اجزاء (قدرت و جابجایی ناشی از جمع‌شدگی بسیار مهم می‌باشد. قدرت و استحکام و همچنین جابجایی ناشی از جمع‌شدگی ناشی از خشک شدن (جمع‌شدن ناشی از افت رطوبت). در بند ۱-۲-۳-۴-۶ به اختلاف و گوناگونی زمینه‌های معمول در خصوص استحکام و انقباض خشک‌شدگی اشاره شده است.

مخلوط‌های ماسه و سیمان بنایی ممکن است ترکیبی مناسب برای اندودکاری به شمار بیایند. این مخلوط‌ها، مشروط بر اینکه ترکیب سیمان‌ماسه‌ای آن‌ها طبق بندهای ۲-۳-۴-۶ تا ۳-۳-۴-۶ تقویت شده باشد، باید مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده مصالح خاص مورد استفاده، به کار گرفته شوند.

پیمانه کردن وزنی باید در جای ممکن به کار گرفته شود چرا که این کار به اطمینان یافتن از یکنواختی اجزای مخلوط و بنابراین به یکپارچگی کیفیت مواد ترکیب نیز کمک می‌نماید.

در جایی که امکان پیمانه‌گیری وزنی فراهم نیست، پیمانه‌های ملات باید بر مبنای مضاربی از یک کیسه کامل سیمان باشند (یعنی در یک کیسه ۵۰ کیلویی سیمان، حدود  $0.35m^3$  یا ۳۵ لیتر). در چنین مواردی ماسه و آب باید بر حسب حجم و با استفاده از معیارهای اندازه‌گیری صحیح یا دیگر پیمانه‌های مناسب با حجم ثابت قابل اندازه‌گیری سنجیده شوند. استفاده از این روش این امکان را فراهم می‌آورد که افزودن آب تحت کنترل درآمده و بنابراین نسبت‌های مناسبی از مخلوط ایجاد و نگهداری شوند.

از پیمانه زنی به کمک بیل هرگز نباید استفاده کرد چرا که این کار هرگونه احتمال ایجاد و کنترل نسبت‌های مخلوط را از بین می‌برد.

در صورت امکان، مخلوط کردن ملات‌ها را باید به کمک ماشین‌آلات انجام داد. معیارهای سنجش کمی در مورد استحکام و پایداری مخلوط مطابق آنچه در استاندارد بند ۲-۱۸ شرح داده شده است، باید به هنگام ایجاد یا کنترل نسبت‌های مخلوط ترجیحا مکمل برآورده گردند. هرچند معلوم شده است که به کارگیری این معیارهای سنجش توصیه شده و بویژه در خصوص عملیات‌های کوچک کاشی‌کاری و کار در محیط‌های محصور و بسته امکان‌پذیر نیست.

یادآوری - در استاندارد بند ۲-۱۹ بیان شده است که در جایی که نمونه سیمان و دانه‌بندی استفاده شده در آن در دسترس نیست، تحلیل ملات ممکن است منجر به ارزیابی نادرستی از نسبت‌های مخلوط و در نتیجه ایجاد داده‌های فرضی شده که این داده‌ها می‌توانند با نسبت‌های حقیقی مخلوط مغایر باشند.

در جایی که مخلوط کردن ملات با ماشین امکان‌پذیر نمی‌باشد، 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 باید توجه کرد که مواد باید کاملاً در حالت جامد و پیش از افزودن آب با یکدیگر آمیخته شوند. مخلوط کردن را باید تا جایی ادامه داد که مواد جامد پیوستگی یکنواختی به خود بگیرند. تا زمانی که آمیختن مواد به طور کامل انجام نشده است نباید آب را به آن اضافه کرد. ملاتی که پس از افزودن آب به مدت ۲ ساعت بدون استفاده رها شده باید دور ریخته شود. هرگونه ماده افزودنی همچون روانسازها و ضدآب‌کننده‌ها نباید تاثیری معکوس بر قدرت چسبندگی، انقباض یا انبساط ملات گذارده و باید مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده مورد استفاده قرار گیرند.

#### ۶-۴-۳-۲ زمینه‌های چگال، با استحکام و صاف یا دارای استحکام نسبی و متخلخل

اندود بر روی زمینه‌هایی همچون آجر یا بلوک‌های رسی چگال (سنگین)، بتن سنگین (پیش ساخته یا درجا) و سنگ باید 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 معمولاً در حالت مرطوب خریداری و استفاده می‌شود و چنانچه فرصتی برای خشک شدن آن فراهم نیاید، مخلوط بدست آمده (بوئزه اگر به صورت حجمی پیمانانه شده باشد) ممکن است پرمایه‌تر از حد مطلوب شود. بنابراین بر مبنای ماسه مرطوب با بیشینه اثر تورمی، مخلوط باید 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.

#### ۶-۴-۳-۳ زمینه‌های نسبتاً ضعیف و متخلخل

برای زمینه‌هایی مانند انواع خاصی از بتن با دانه بندی سبک، بتن هواده‌ی شده تحت فشار و آجرهایی با استحکام نسبتاً پایین، مخلوط اندود باید از نسبت حجمی یک بخش سیمان به چهار بخش ماسه (نسبت وزنی ۱ به ۴/۵) بر مبنای ماسه خشک حاصل شود.

#### ۶-۴-۳-۴ زمینه‌های ترکیبی

در جایی که کاشی‌کاری بر روی زمینه‌هایی متشکل از مصالح مختلف اروشاد می‌یابد، جابجایی‌های متفاوت این مصالح ممکن است باعث القای ترک خوردگی شود. باید در صورت لزوم با ایجاد یک درز انبساطی در چنین موقعیت‌هایی، از این ریسک جلوگیری کرد.

#### ۶-۴-۳-۵ اندودهای تقویت شده

ترکیب اندودهای تقویت شده باید مطابق ۶-۴-۳-۲ باشد.

#### ۶-۴-۴ اجرا و درستی اندودکاری

چنانچه دو لایه اندود مورد نیاز باشد، نخستین لایه باید پیش از سخت شدن "شانه" شده تاگیری برای لایه بعدی فراهم آورد. شانه که معمولاً یک دسته چوبی با دندان‌های فلزی ۲۰mm دارد برای ایجاد شیارهای افقی



و موجی مانند با عمق 5mm به کارگرفته می شود. باید اجازه داد تا لایه‌های نخست ابتدا سخت و خشک شوند تا پیش از کشیدن لایه بعدی جمع شدگی ناشی از خشک شدن روی آن صورت گیرد. لایه دوم باید پرمایه تر از لایه نخست اما نازک تر از آن باشد.

چنانچه بستر کاشی باید ملات ماسه‌سیمانی باشد، لایه نهایی اندود را باید به آرامی شانه زد؛ اما اگر قرار است از چسب به عنوان بستر کاشی استفاده شود، سطح اندود باید نمایی تخته ماله‌ای داشته باشد. در جایی که بستر کاشی باید چسب باشد، درستی سطح اندود باید به گونه ای باشد که وقتی با شمشه 2m چک می‌شود همه شکاف‌های زیر شمشه میان نقاط تماس از 3mm تجاوز نکنند.

## ۵-۶ درزهای انبساطی

### ۱-۵-۶ کلیات

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

عواملی مانند انقباض خشک‌شدگی و رطوبت و تغییرات دمایی باعث ایجاد فشارهای ناشی از جابجایی در سطح کاشی کاری می‌شوند که این فشارها گاهی اوقات می‌توانند باعث از دست رفتن چسبندگی، شکم دادن یا ترک خوردن کاشی کاری شوند؛ اما می‌توان با ایجاد درزهای انبساطی این گونه فشارها را موضعی کرد.

در جایی که زمینه کار تکمیل شده و پایدار است، برای مثال در لایه اندود یا گچ کاری موجود، ممکن است لازم شود که درزهای انبساطی کاشی کاری (نباید آنها را با درزهای انبساطی ساختاری اشتباه گرفت) از میان لایه کاشی وبستر آن عبور کرده و حداقل 6mm عرض داشته باشند.

مصالح لازم برای ایجاد درزهای انبساطی باید با بند ۵-۱۰ مطابق باشند.

### ۲-۵-۶ موقعیت

درزهای انبساطی باید در محل کاشی کاری شده به طور همزمان ایجاد شده و با همه درزهای انبساطی ساختاری پیوسته باشند، اگرچه این درزها ممکن است به موجب ضخامت مناسب مواد پشت بند از دیگر درزها قابل تفکیک باشند.

در جایی که کاشی‌ها به یک لایه میانی چسبیده شده‌اند، درز انبساطی باید تا لایه میانی نیز اروشاد پیدا کند. در جایی که زمینه‌ها عمل‌آوری شده و پایدارند، درزهای انبساطی در کاشی کاری (که نباید آنها را با درزهای انبساطی ساختاری اشتباه گرفت) باید تنها تا میان کاشی کاری و بستر آن امتداد یافته و حداقل 6mm عرض داشته باشند.

### ۶-۵-۳ وضعیت و شکل گیری

در شرح جزئیات مربوط به وضعیت درزهای انبساطی، طراح باید مکان‌های زیر را در ارتباط با تاثیری که بر پیاده سازی کاشی کاری می‌گذارند مدنظر قرار دهد:

(الف) روی درزهای موجود و/یا درزهای انبساطی ساختاری؛

(ب) در جایی که کاشی کاری در مجاورت مصالح دیگر بوده و به آن‌ها ضربه می‌زند؛

(ج) در اتصالات میان مواد زمینه‌ای مختلف که کاشی کاری بر روی آن‌ها امتداد یافته است،

(د) در ارتفاعات طبقه به صورت افقی و تقریباً ۳ تا ۴٫۵ متر به صورت عمودی؛ مطلوب این است که این درزها بر روی درزهای انبساطی در زمینه ساختاری و در محل تغییر مصالح ساختاری واقع شوند؛ برای مثال، درز افقی در بالا و پایین دال کف و درز عمودی در گوشه‌های داخلی و در اتصالات با ستون‌ها؛

(ه) در زوایای خارجی، به صورت عمودی بین ۰٫۲۵m و ۱m از زاویه و در جای ممکن به صورت قرینه؛

در جایی که درزهای انبساطی در کاشی کاری بر روی درزهای انبساطی زمینه‌ها قرار می‌گیرند، باید بر این درزها منطبق و پیوسته شده و از عرضی مناسب برای فراهم آوردن امکان انطباق درزگیر با جنبش پیش بینی شده برخوردار شوند.

مقطع همه درزها باید مستطیل شکل و لبه‌های آن‌ها باید مستقیم، صاف، محکم و فاقد حفره و یا فضاهای نامنظم باشد. نسبت عرض: عمق و ابعاد پروفایل درزگیر در یک درز باید توصیه‌های تولیدکننده درزگیر مطابق باشد. هنگام شکل دادن درزها، بهتر است یک نوار پرکن یا نوار زیرسازی را درون درز وارد کرده تا از وجوه تمیز و صاف درزها مطمئن شد و آن را هنگامی برداشت که کاشی کاری به اندازه کافی محکم شده باشد. باید توجه داشت که از گیر افتادن دوغاب یا دیگر مواد در حفره درز جلوگیری شود چرا که این امر مانع از به کارگیری صحیح درزگیر و مواد پشت بند خواهد شد.

جزئیات مربوط به درزهای انبساطی معمول در شکل ۱ و نمونه ای از مکان قرار گیری آن‌ها در شکل ۲ مشاهده می‌شوند.

### ۶-۵-۴ مواد پشت بند

هم از دیدگاه عملکردی و هم از نقطه نظر اقتصادی، استفاده از مواد پشت بند تراکم پذیر برای پرکردن درز پیش از اینکه درز به کمک درزگیر تا سطح نهایی رویه کشی شود، مناسب و مقرون به صرفه می‌باشد. هنگامی که درزگیرها تنها به وجوه مخالف درز متصل شوند بهترین عملکرد را خواهند داشت، چرا که در این صورت وقتی که در معرض جابجایی قرار می‌گیرند می‌توانند آزادانه متراکم شده یا بسط پیدا کنند. چنانچه درزگیر به یک سطح سوم در پشت درز متصل شود، این امر مانع از انطباق یافتن درزگیر با جابجایی‌ها شده و فشار روی درز و در نتیجه احتمال گسیختگی درزگیر افزایش پیدا خواهد کرد.

ماده پشت بند تراکم پذیر باید ماده‌ای باشد که درزگیر به آن نچسبد، یا ماده‌ای باشد که با یک نوار پیوندشکن برای جلوگیری از چسبیدن پوشیده شده باشد. در جایی که عمق درز برای جای گرفتن یک ماده پشت بند کافی نیست، استفاده از یک نوار پیوند شکن در پایین درز به بهبود عملکرد آن کمک خواهد کرد. نوارهای پیوند شکن به طور کلی نوارهایی خود چسب (چسبناک) از جنس پلی اتیلن یا پلی تترافلوراتیلن (PTFE) می‌باشند.

ماده پشت بند در قسمت پایینی درز باید با درزگیر به کار برده شده، سازگار بوده، پس از متراکم شدن دوباره به حالت اولیه بازگشته و از درزگیر حمایت کند. این ماده نباید محصولات قیری یا روغنی از خود تراواش کرده و نباید مقادیر بیش از اندازه‌ای از رطوبت را جذب کند. به طور خاص، تراکم پذیری این ماده باید به گونه‌ای باشد که وقتی درز بسته می‌شود، درزگیر از آن بیرون نزند. مواد مناسب بدین منظور شامل لاستیک و پلاستیک اسفنجی حفره کور (بسته) مانند پلی اتیلن اسفنجی، برخی فیبرهای ساختمانی، چوب بنبه و پنبه بتونه گیری می‌باشند. این مواد به شکل نواری موجوداند.

برای عملکرد مطلوب، ماده پشت بند باید طوری قرار بگیرد که عمق مناسبی برای درزگیر درون درز ایجاد شود؛ حداقل عمق باید ۶mm باشد.

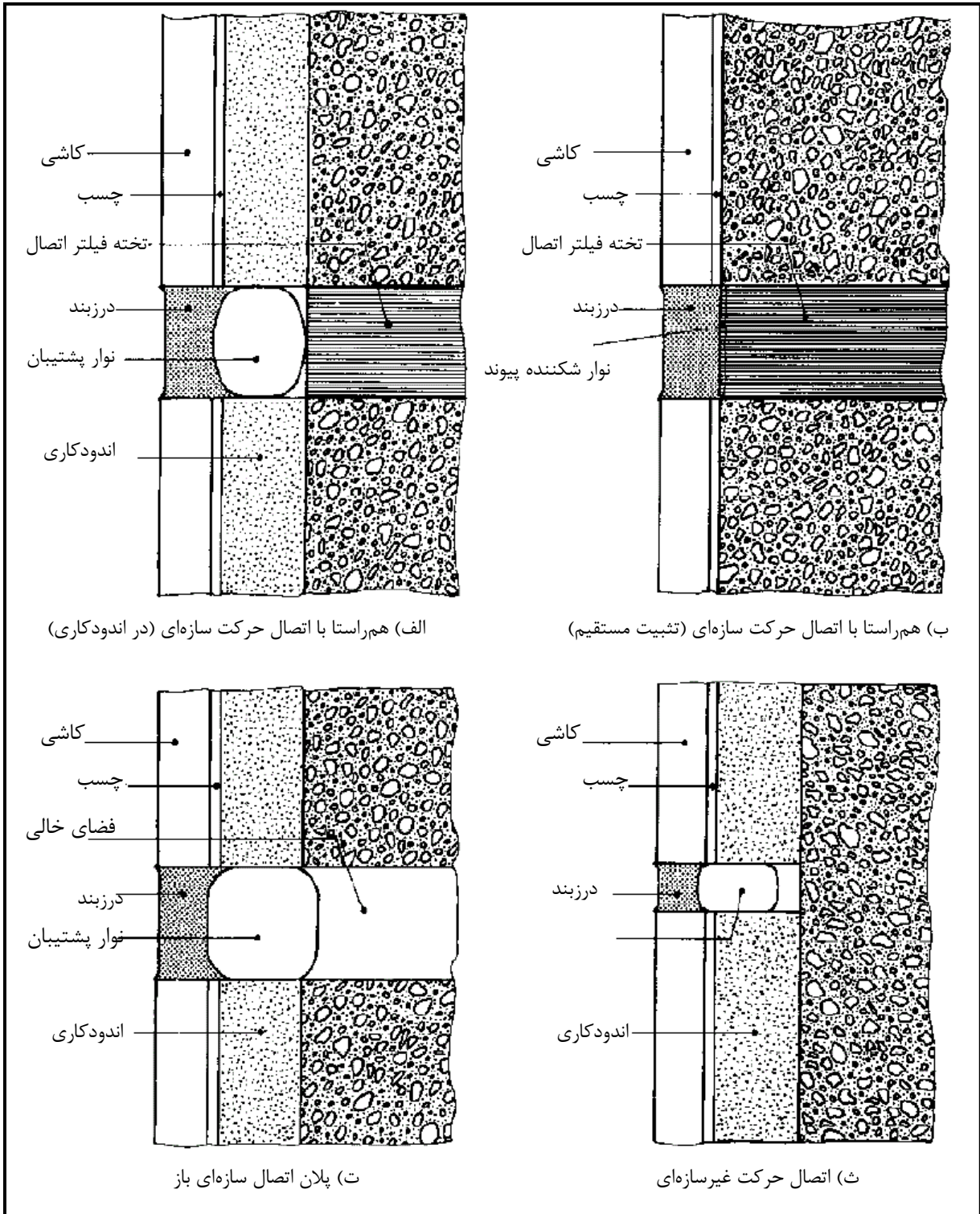
#### ۶-۵-۵ درزگیرها

خلاصه‌ای از مهم‌ترین ویژگی درزگیرهای توصیه شده، در جدول ۳ ارائه شده‌اند اما با این وجود باید به توصیه‌های تولیدکننده درزگیر دقت کرد، چرا که ویژگی‌های درزگیرها با هم متفاوت‌اند. به طور کلی، یک درزگیر باید قادر به انطباق یافتن با مقدار پیش بینی شده جابجایی بدون از دست دادن چسبندگی به لبه‌های درز بوده و نیز قادر به تحمل شرایط معمول کار که بر اجرای کاشی کاری تاثیر می‌گذارند (مانند مقاومت در برابر آب و آسیب دیدگی در اثر فرآیندهای شستشو) باشد.

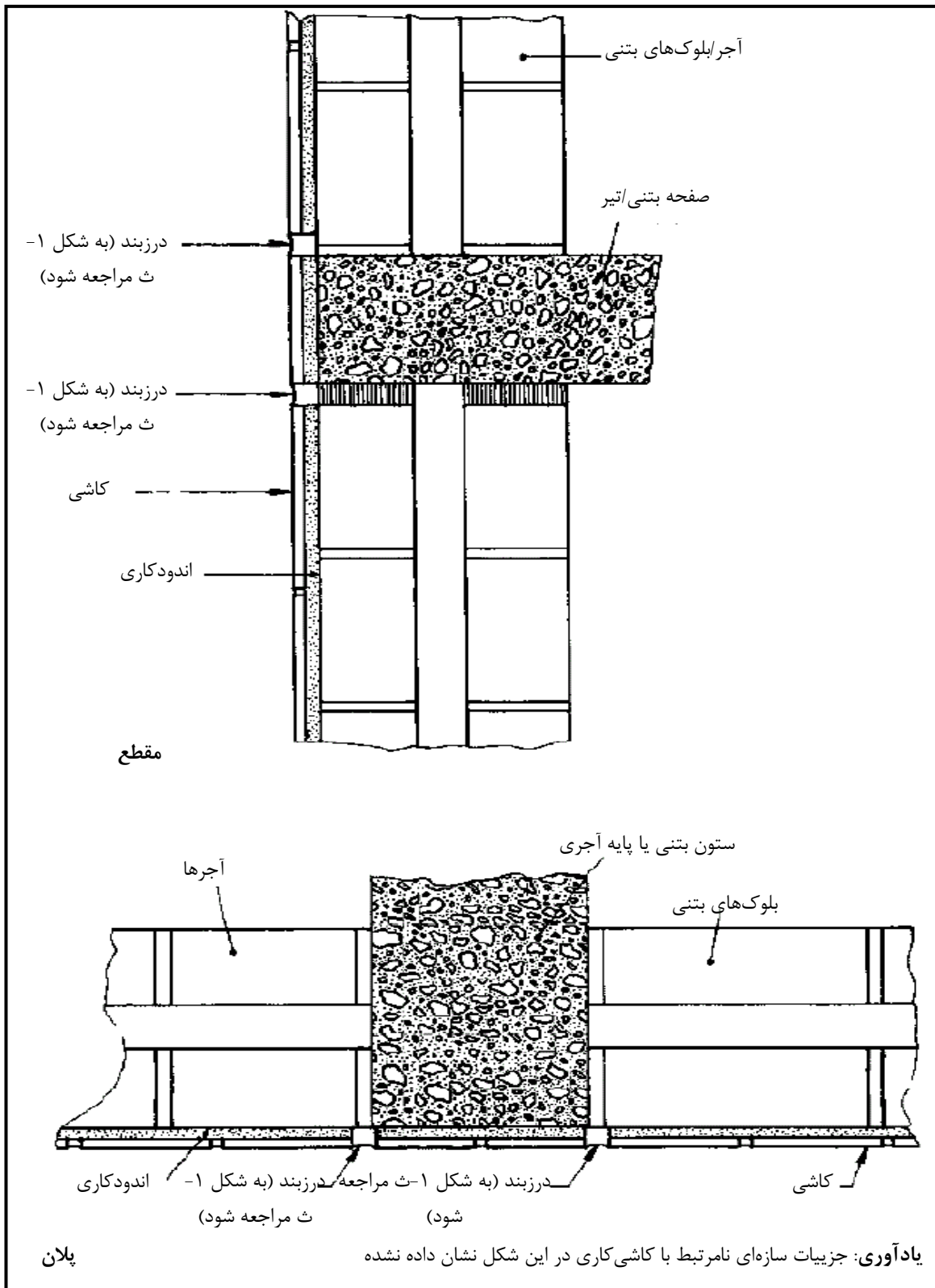
درجایی که جابجایی‌ها متناوب و بزرگ‌اند، درزگیرهای الاستومری همچون سیلیکون‌ها و پلی اورتان‌ها مناسب‌ترین گزینه‌اند؛ هرچند در جایی که جنبش و جابجایی‌ها بزرگ بوده اما متناوب نیستند، درزگیرهای پلی سولفید نتایج مطلوب تری ایجاد خواهند کرد.

در اغلب موارد درزگیر را نباید تا زمانی که فضای درزها کاملاً تمیز و خشک نشده‌است به کار برد، اما درزگیرهای خاصی وجود دارند که می‌توان آن‌ها را تحت شرایط مرطوب نیز مورد استفاده قرار داد. به طور مطلوب، با پوشاندن درزهای آماده درزگیری (برای مثال بوسیله نوار چسب یا نوار آب بندی) باید از آن‌ها در برابر داخل شدن مواد خارجی محافظت کرد، اما هنگامی که رطوبت یا حلال‌ها در بستر یا زمینه وجود دارند باید درزها را در معرض هوا رها کرد تا زمانی که همه رطوبت خشک شده و هرگونه حلال موجود تبخیر گردد. فضای درزهایی که باز گذاشته شده و پوشیده نشده‌اند ممکن است باعث انباشته شدن مواد زبان‌آور شده و از این رو باید پیش از درزگیری به طور کامل تمیز شوند.

اگر قرار است درزگیری توسط یک فرد متخصص انجام شود، پیمان کار کاشی کاری باید از همه شرایط مورد نیاز در دستورالعمل‌های به کارگیری درزگیر که ممکن است بر عملیات تحت رهبری او تاثیر بگذارند، آگاه شود. برای جلوگیری از آلودگی درزها نیز ملاحظات مورد نیاز باید مدنظر قرار گیرند. ایجاد شرایط خشک‌کنندگی میان درز انبساطی (برای مثال بوسیله تیوب های پلاستیکی) نباید به یکپارچگی درزگیر آسیب برساند.



شکل ۱- جزئیات اتصال جابجایی نوعی در کاشی کاری دیوار خارجی



شکل ۲- موقعیت اتصالات حرکتی در ساخت چارچوب بتنی در پایه کناری با استفاده از آجر/بلوک برای پر کردن فضای خالی

جدول ۳- زمینه‌ها: خلاصه داده‌ها و لایه‌های مناسب کاشی

ماده زمینه	جزئیات	جابجایی انقباض خشک‌شدگی (بند ۶-۲-۱ را ببینید)	ویژگی سطح	آماده‌سازی زمینه		مواد برای ثابت‌سازی مستقیم کاشی‌ها و موزاییک‌ها	
				برای محکم‌سازی مستقیم با چسبنده	برای اندوکاری یا محکم‌سازی با ملات	چسبنده‌های سیمانی	چسبنده‌های آلی
بتن: درجا یا پیش‌ساخته	سنگدانه متراکم	از اندک تا متوسط ممکن است تغییر کند.	مکش پایین تا متوسط	بند ۶-۳-۱ را ببینید	بند ۶-۲-۳-۲-۲ را ببینید	S	S
	سنگدانه سبک: سطح باز	متوسط تا بالا	مکش متوسط تا بالا		بند ۶-۲-۳-۱-۴ را ببینید	S	S
	سنگدانه سبک: سطح بسته	متوسط تا بالا	مکش متوسط			S	S
	اتوکلاوی متخلخل	متوسط تا بالا	مکش متوسط تا بالا			S	S
بدون ذرات ریز	پایین تا متوسط	مکش پایین تا متوسط	نامناسب	بند ۶-۲-۳-۱-۵ را ببینید	C	C	
بتن: بلوک‌ها و آجرها	سنگدانه متراکم الف	پایین تا متوسط	مکش پایین تا متوسط	بند ۶-۳-۱-۳ را ببینید	بند ۶-۲-۳-۲ را ببینید	S	S
	سنگدانه سبک‌وزن سطح اتوکلاوی شده باز	متوسط تا بالا	مکش متوسط تا بالا		بند ۶-۲-۳-۱-۴ را ببینید	S	S
	اتوکلاوی شده، سطوح بسته الف	متوسط تا بالا	مکش متوسط		بند ۶-۲-۳-۱-۲ را ببینید	S	S
	آجرها و بلوک‌های با دانسیته بالا	قابل‌صرفنظر، ممکن است به کندی منبسط شود.	مکش پایین		بند ۶-۲-۳-۱-۳ را ببینید	S	S
رس: آجرها، بلوک‌ها و کاشی‌ها	آجرها و بلوک‌های معمولی	قابل‌صرفنظر، ممکن است به کندی منبسط شود.	مکش متوسط تا بالا	بند ۶-۳-۱-۳-۳ را ببینید	بند ۶-۲-۳-۱-۳ را ببینید	S	S
	کاشی‌ها و آجرهای لعابدار	قابل‌صرفنظر، ممکن است به کندی منبسط شود.	مکش بسیار پایین		بند ۶-۲-۳-۱-۴ را ببینید	S	C

یادآوری ۱- خصوصیات زمینه تنها ویژگیهای نسبی مواد را نشان می‌دهد.

یادآوری ۲- سیمان: ملات ماسه‌ای به ندرت برای ثابت کردن خارجی کاشی‌ها استفاده می‌شود و در این جدول به عنوان روش جایگزین تثبیت موزاییک‌ها گنجانده شده است. برای ثابت کردن کاشی‌ها در سیمان: ملات ماسه‌ای به بخش ۲۳-۳ استاندارد BS 5335-1:1960 مراجعه شود.

یادآوری ۳- S نشان‌دهنده «مناسب» است. U نشان‌دهنده «نامناسب» و C نشان‌دهنده «تایید مناسب بودن چسبنده از تولید کننده» می‌باشد. الف- صحت این مطلب را با تولید کننده تایید کنید که عملیات توصیه‌شده برای این محصول مناسب است.

ادامه جدول ۳- زمینه‌ها: خلاصه داده‌ها و لایه‌های مناسب کاشی

مواد برای ثابت‌سازی مستقیم کاشی‌ها و موزاییک‌ها		آماده‌سازی زمینه		ویژگی سطح	جابجایی انقباض خشک‌شدگی (بند ۶-۲-۱ را ببینید)	جزئیات	ماده زمینه
سیمان: ملات ماسه‌ای (به یادآوری ۲ مراجعه شود)	چسبنده‌های آلی	چسبنده‌های سیمانی	برای اندوکاری یا محکم‌سازی با ملات محکم‌سازی				
U	S	S	بند ۶-۳-۲-۳-۲ را ببینید	بند ۶-۳-۱ را ببینید	مکش متوسط	پایین تا بالا	آجرهای سخت
U	S	S	بند ۶-۳-۲-۳-۳ را ببینید	بند ۶-۳-۱ را ببینید	مکش متوسط	پایین تا بالا	آجرهای نرم
U	S	S	بند ۶-۳-۲-۳-۳ را ببینید	بند ۶-۳-۱ را ببینید	مکش پایین	ناچیز	سنگ سخت
U	U	U	بند ۶-۴-۲-۳-۳ را ببینید	نامناسب	مکش متوسط یا بالا	ناچیز	سنگ نرم
S	S	S	بند ۱۱-۲ مراجعه را ببینید	بند ۶-۴ را ببینید	مکش متوسط	متوسط	جدید
S	S	S	نامناسب	بند ۶-۳-۳-۲ را ببینید	مکش متوسط تا بالا	ناچیز	موجود
U	S	C	بند ۶-۳-۲-۳-۵ را ببینید	بند ۶-۳-۳-۱ و ۶-۳-۳-۳ را ببینید	درست و هموار	متوسط تا بالا	سیمان فیبری تخته محصولات پنلی بر پایه چوب
U	U	U	بند ۶-۳-۲-۳-۵ را ببینید	نامناسب	کاربرد ندارد	کاربرد ندارد	رنگ‌کاری ساختمان
U	S	U	بند ۶-۳-۲-۳-۵ را ببینید	بند ۶-۳-۳-۱ و ۶-۳-۳-۳ را ببینید	مکش پایین و کم	صفر	سطوح فلزی

یادآوری ۱- خصوصیات زمینه تنها ویژگی‌های نسبی مواد را نشان می‌دهد.

یادآوری ۲- سیمان: ملات ماسه‌ای به ندرت برای ثابت‌کردن خارجی کاشی‌ها استفاده می‌شود و در این جدول به عنوان روش جایگزین تثبیت موزاییک‌ها گنجانده شده است. برای ثابت کردن کاشی‌ها در سیمان: ملات ماسه‌ای به بخش ۳-۲۳ استاندارد BS 5335-1:1960 مراجعه شود.

یادآوری ۳- S نشان‌دهنده «مناسب» است. U نشان‌دهنده «نامناسب» و C نشان‌دهنده «تایید مناسب بودن چسبنده از تولید کننده» می‌باشد.



## ۷ اجرای کاشی کاری: روش‌ها و مصالح

### ۱-۷ کلیات

#### ۱-۱-۷ مهارت

اجرای کاشی کاری دیوار مستلزم وجود نظارت کافی و به خدمت گرفتن مجریان ماهر است که در فضایی ایمن کار کرده و در مواقع لزوم از لباس و تجهیزات ایمنی بهره می‌گیرند. (استاندارد بند ۲۸-۲ را مشاهده کنید).

#### ۲-۱-۷ روش‌های زیرسازی

ترجیحا باید برای چسباندن کاشی‌های بیرونی از چسب‌ها استفاده کرد. از ملات ماسه‌سیمانی ندرتا به عنوان بستر برای کاشی کاری دیوارهای خارجی استفاده می‌شود، با این وجود در صورت نیاز، استاندارد بند ۲-۳ از استاندارد را مطالعه نمایید.

#### ۳-۱-۷ سازگاری زمینه‌ها و بسترهای کاشی

آماده‌سازی زمینه‌ها برای پذیرش اندودکاری و کاشی کاری به ترتیب در بندهای ۶-۲ و ۶-۳ توضیح داده شده است. میزان ناهمواری و نایکنواختی قابل قبول برای زمینه در بند ۷-۱۲ توصیف گردیده است. اقدامات تدارکاتی و مقدماتی مطابق با توصیه‌های ذکر شده در استاندارد پیش رو که بر روی زمینه‌ها صورت می‌گیرند، باید پیش از آغاز عملیات کاشی کاری تکمیل شده و پایان یابند. متناسب با کیفیت کار، باید برای عمل آمدن زمینه ایجاد شده مدت زمان کافی در نظر گرفت. باید اطمینان یافت که بدون در نظر گرفتن دمای محیط، دمای زمینه حداقل بالاتر از دمای یخ زدگی باشد.

یادآوری- واژه "زمینه" در مطالب بند ۷، به سطحی اطلاق می‌شود که قرار است پذیرنده بستر کاشی باشد. این زمینه ممکن است سطح یک دیوار و یا سطح یک لایه اندود ماسه‌سیمانی باشد که طبق بند ۶-۴ به کار گرفته شده است.

#### ۴-۱-۷ پیاده‌سازی

در مورد ظاهر و نمای کاشی کاری، مهم است که از به کارگیری کاشی‌هایی که دارای برش‌های زشت و بدنما هستند خودداری کرده و پهنای درز کاشی‌ها را تا حد ممکن به صورت یکنواخت و مشابه درآورد. باید عرض درزها را به اندازه کافی در نظر گرفت (چرا که در کاشی کاری بیرونی، پهنای درز کاشی یکی از ویژگی‌های کار به شمار می‌رود).

خطوط برش، هم عمودی و هم افقی، باید:

الف) به حداقل رسانده شوند؛

ب) از پیش تعیین گردند؛

ج) تا حد امکان بزرگ باشند؛

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

در جایی که سطوح دیوار بوسیله اجزایی مانند پنجره، پانل‌های دسترسی یا لوازم بهداشتی جدا می‌شوند، کاشی‌کار باید درباره چگونگی اجرای کاشی‌کاری در این قسمت‌ها با طراح مشورت نماید. به هنگام تعیین مکان درزهای انبساطی نیز باید با طراح مشورت کرد، چرا که این درزها مهم و بارز بوده و تعیین کننده الگوی پیاده سازی کار می‌باشند.

طرز قرارگیری درزها و خطوط برش افقی به فاکتورهای مختلفی بستگی دارد که در زیر نمونه‌هایی از این فاکتورها آورده شده‌اند:

الف) نواحی که متصل یا مجاور یکدیگراند باید به گونه‌ای کاشی شوند که درزهای افقی در یک ردیف قرار بگیرند.

ب) بخش‌های بالایی و/یا پایینی یک دیوار ممکن است هم سطح و تراز نباشند و لازم باشد که ردیف یا ردیف‌هایی از کاشی را با یک لبه مایل یا جناغی برش زد. در جای ممکن، درزهای افقی باید به گونه‌ای قرار بگیرند که کل شیب ایجاد شده در اثر این برش‌های جناغی، میان ارتفاع کاشی در خط برش پنهان شود. ج) چنانچه هم ردیف کردن یک درز با یک جزء (به عنوان مثال پنجره) مطلوب به نظر می‌آید، این امر احتمالاً نیازمند و غالباً تعیین کننده موقعیت خطوط برش می‌باشد.

برای مطمئن شدن از اینکه ردیف‌های کاشی کاملاً به صورت افقی قرار گرفته‌اند، باید یک خط تراز برای معلوم کردن مکان ردیف آغازین کاشی ایجاد کرد.

#### ۷-۱-۵ آماده‌سازی کاشی‌ها

در اغلب روش‌های بسترسازی، کاشی‌ها باید خشک باشند. سفال‌های سرامیکی لعابدار که در ملات ماسه سیمانی چسبیده می‌شوند باید در صورت لزوم، پیش از چسبیده شدن خیس خورده و سپس خشک شوند.

#### ۷-۱-۶ رواداری سطوح کاشی تکمیل شده

سطح کاشی‌شده باید صاف باشد به گونه‌ای که وقتی با یک شمشه ۲m کنترل می‌شود، کاشی‌ها مانع از حرکت شمشه نشده و هیچ شکافی بزرگتر از ۶mm زیر آن نباشد (یعنی رواداری مجاز  $\pm 3mm$ ).

یادآوری - در جایی که از چسب استفاده می‌شود، این میزان درستی را تنها در صورتی می‌توان بدست آورد که سطح زمینه به همان اندازه صاف باشد.

#### ۷-۱-۷ اصلاح درز کاشی‌ها

برای تضمین ایجاد روکشی با استاندارد بالا، باید به انتخاب روش‌ها و مصالح مورد استفاده در پرکردن و پرداخت درزها توجه کافی مبذول داشت. این انتخاب به پهنای درزها و نیازهای عملکردی و نیز زیبایی شناختی کار بستگی خواهد داشت.

## ۷-۱-۸ درزهای انبساطی

باید امکان ایجاد درزهای انبساطی در مکان‌های مناسب به هنگام پیاده سازی کاشی‌کاری را فراهم کرد. (بند ۵-۶ را مشاهده کنید). درزهای انبساطی در مکانی که به کار گرفته می‌شوند باید از میان کاشی، بستر و لایه اندود عبور کنند.

## ۷-۱-۹ مخلوط کردن مواد بستر کاشی

هنگامی که از چسب اختصاصی به عنوان بستر کاشی استفاده می‌شود، باید به دقت به دستورالعمل‌های تولید کننده آن توجه کرد.

## ۷-۲ زیر سازی با چسب‌ها

### ۷-۲-۱ کلیات

روشی که برای چسباندن کاشی‌ها به کار گرفته می‌شود باید باعث ایجاد بستری سخت و یکپارچه شود. پیروی کردن از توصیه‌های تولید کننده چسب (برای مثال نوع مال‌ای که باید استفاده شود، روش مخلوط کردن، زمان استراحت پس از پخش کردن چسب و زمینه مناسب) از اهمیت فراوانی برخوردار است. هر نوع چسبی که برای چسباندن کاشی‌ها انتخاب می‌شود باید با شرایط موجود در بندهای ۵-۸-۱ یا ۵-۸-۲ منطبق باشد.

### ۷-۲-۲ زمینه‌ها

سطوحی که بسترهای چسبی برای آن‌ها مناسب می‌باشند در جدول ۳ ذکر شده‌اند. زمینه‌ها باید خشک بوده و سطح آن‌ها نباید پیش از به کارگیری چسب مرطوب شده باشد. صافی سطح زمینه که برای بسترهای چسبی مورد نیاز است باید به گونه‌ای باشد که وقتی با شمشه ۲m چک می‌شود هیچ شکافی در پشت شمشه و میان نقاط تماس از ۳mm تجاوز نکند. در جایی که شکاف از ۳mm بیشتر است، می‌توان اصلاح موضعی زمینه را با لکه‌گیری تا ضخامت ۶mm و گاهی اوقات با استفاده از همان چسب انجام داد، اما باید در این مورد به توصیه‌های تولید کننده چسب دقت کرد. آماده سازی زمینه‌های مختلف جهت پذیرش چسب‌ها و احتیاط‌هایی که باید در هر مورد مدنظر قرار گیرند در بند ۳-۶ توضیح داده شده‌اند.

### ۷-۲-۳ بررسی و آماده سازی کاشی‌ها

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

### ۷-۲-۴ به کارگیری چسب و کاشی

### ۷-۲-۴-۱ استفاده از مال‌ه و کمچه فاق‌دار (دندان‌دار)

چسبها باید با استفاده از یک ماله به صورت یک لایه پهن بر روی زمینه به کار گرفته شوند؛ پس از فشار دادن چسب به سطح باید آن را با استفاده از یک ماله فاق دار (دنداندار) از نوعی که توسط تولیدکننده چسب برای کاشی‌کاری‌های خارجی توصیه شده، شانه کرد. ماله مورد استفاده از هر نوعی که باشد باید چسب را با ضخامتی که توسط تولیدکننده چسب توصیه شده (و نه بیشتر از آن) روی سطح پهن کند و باید به گونه ای باشد که حداکثر تماس میان کاشی و چسب تضمین گردد.

پیش از قراردادن کاشی‌ها بر روی بستر شانه شده، باید 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 باید هر کاشی در محل خود قرار گرفته و به طور محکم بر روی سطح فشار داده شود.

مدت زمان مناسبی که در طول آن کاشی‌ها می‌توانند پس از پخش شدن چسب بر روی سطح به طور 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 یافتن از موفقیت عملیات چسباندن، معمولاً باید 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، شکل-گیری تعدادی حفره و فضای خالی درون این بستر امری ناگزیر است.

#### ۲-۷-۲-۴-۲ روش کمچه کاشی (ملات کاشی)

این روش ممکن است در مکان‌هایی که کاشی‌کردن آن‌ها دشوار است، (برای مثال اطراف بازشدگی‌ها (دهانه‌ها) و نواحی محصور که نمی‌توان در آنجا از ماله فاق دار استفاده کرد)، لازم باشد. در جایی که باید از این روش بهره گرفت، چسب باید به صورت یکنواخت بر پشت هر کاشی خشک مالیده شود. ضخامت بستر ایجاد شده باید اندکی بیشتر از ضخامت نهایی مورد نیاز باشد، به طوری که پس از فشردن کاشی بر روی سطح، ضخامت مطلوب و صحیح حاصل شود. این ضخامت نباید از بیشینه ضخامت توصیه شده توسط تولیدکننده چسب بیشتر باشد. باید اطمینان یافت که تا جای ممکن، در پشت کاشی‌ها حفره و فضای خالی باقی نماند.

#### ۲-۷-۳ اصلاح درز کاشی

#### ۲-۷-۱ کلیات

برای پر کردن درز میان کاشی‌ها، طیف گسترده و متنوعی از دوغاب‌ها وجود دارند (بند ۵-۱۱ را مشاهده کنید). روش‌هایی که باید برای استفاده از این محصولات به منظور پرکردن فضای درز میان کاشی‌ها، به غیر از فضای درزهای انبساطی (که مستلزم راهکارهایی متفاوت و خاص هستند)، به کار گرفته شوند در بندهای ۲-۷-۳، ۲-۷-۴ و ۲-۷-۲ توصیف شده‌اند.

وقتی که از دوغاب‌های خاص استفاده می‌شود، معمولاً فضاهای خالی درز مرطوب نمی‌شوند. این حالت بویژه در جایی که نصب با چسب انجام می‌شود، به دلیل تاثیر معکوسی که احتمالاً حضور آب در پشت کاشی‌ها بر روی بستر می‌گذارد، مطلوب می‌باشد.

هرچند وقتی که از ملات ماسه‌سیمانی برای دوغاب‌ریزی استفاده می‌شود، باید در فضای خالی درزها رطوبت وجود داشته باشد و چنانچه در فاصله زمانی میان تکمیل عملیات نصب کاشی‌ها و آغاز دوغاب‌ریزی، این فضاهای خالی خشک شدند باید مجدداً آن‌ها را مرطوب ساخت.

### ۷-۳-۲ روش‌های دوغاب‌ریزی برای درزهایی با عرض حداکثر ۳mm

برای آسانتر شدن کار، دوغاب‌ریزی درزها را می‌توان در هر زمانی انجام داد، اگرچه این موضوع بسیار مهم است که برای مطمئن شدن از ایجاد یک بستر صحیح و مناسب که از بروز اختلال و بی‌نظمی در رویه کاشی‌کاری شده در طول عملیات دوغاب‌ریزی جلوگیری می‌کند، زمان کافی سپری شده است. هرچند، توصیه می‌شود که دوغاب‌ریزی را بیش از حد به تعویق نینداخت چرا که در این صورت درزهای باز محل تجمع گرد و خاک و مواد مضر خواهند شد. دوغاب‌های خاص باید کاملاً مطابق با دستورالعمل‌های تولید کننده، ترکیب و به کار برده شوند.

روش معمول، به کارگیری دوغاب پیش از آغاز سخت‌شدگی، در بزرگ‌ترین ناحیه‌ای است که می‌توان بر آن کار کرد، (که این به شرایط آب و هوایی بستگی دارد). دوغاب را باید با یک پاروی لاستیکی یا یک ماله دوغاب‌ریزی به صورت عقب و جلو بر روی سطح کشید تا زمانی که همه درزها کاملاً پر شوند. دوغاب اضافی را باید به کمک یک ماله دوغاب‌ریزی و یک پارچه نم‌دار (نه خیس) از روی کاشی‌ها برداشت. درزها باید پر شده و سطح آن‌ها باید یکنواخت گردد. پس از خشک شدن دوغاب، سطح کاشی باید با استفاده از یک پارچه تمیز و خشک پولیش داده شود.

### ۷-۳-۳ پرکردن عرض درزها

ملات‌های خاص بندکشی برای پرکردن درزهای عریض توصیه می‌شوند که باید دقیقاً مطابق دستورالعمل‌های تولید کننده آماده شده و به کار گرفته شوند.

در جایی که از ملات برای پرکردن درزهای عریض استفاده می‌شود، این ملات باید مخلوطی سفت و عاری از اسلامپ (نشست) و شامل یک بخش سیمان و سه بخش ماسه بوده که با حداقل آب ممکن با یکدیگر ترکیب شده باشند. در این ملات از افزونه‌ها نیز می‌توان استفاده کرد (بند ۵-۱۱-۲-۳ را مشاهده کنید).

پیوستگی ملات بندکشی باید به گونه‌ای باشد که در طول اجرای بندکشی هیچ گونه اسلامپی در ملات رخ ندهد. هر چه درزها عریض‌تر باشند، ترکیب ملات باید سفت‌تر باشد.

درزها باید به خوبی پر شده و سطح آن‌ها باید یکنواخت گردد.

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

ملات‌های اضافی را باید از نمای کار با استفاده از یک پاروی لاستیکی (که به اطمینان یافتن از پر شدن همه درزها نیز کمک می‌کند)، پاک کرد. وقتی که ملات بندکشی به اندازه کافی سفت است، کار را باید با دقت شست و پس از خشک شدن، باید آن را با یک پارچه تمیز و خشک پولیش زد. به هنگام بندکشی کاشی‌های لعابدار باید دقت کرد تا سطح کاشی آسیب نبیند.

### ۷-۳-۴ استفاده از دوغاب رنگی

در جایی که دوغاب‌های رنگی مورد نیازند، توصیه می‌شود که ریسک بالقوه لک‌شدن کاشی‌ها را با بکارگیری دوغاب بر تعداد اندکی از کاشی‌های یک قسمت به صورت آزمایشی بررسی کرد. این کار باعث می‌شود تا در مواردی که احتمال لک‌شدن کاشی‌ها وجود دارد بتوان از روش‌های دوغاب‌ریزی دیگری استفاده کرده و یا به جای آن از سیلر مخصوص کاشی استفاده کرد. هرچند سیلرهای<sup>۱</sup> تولید شده برای کاشی‌های سرامیکی ممکن است برای کاشی‌های سنگی مناسب نباشند. سیلرهای مخصوص کاشی باید دقیقاً مطابق دستورالعمل‌های تولیدکننده به کار گرفته شده و باید پیش از انجام دوغاب‌ریزی، استفاده شوند تا یک پوشش محافظتی ایجاد کنند که پس از اتمام دوغاب‌ریزی به سهولت قابل پاک شدن است. برای دوغاب رنگی ماسه‌سیمانی، رنگدانه را باید به طور کامل با سیمان خشک و پیش از افزودن به مخلوط دوغاب ترکیب کرد تا بهترین قدرت رنگ‌کنندگی و نیز بیشترین یکنواختی حاصل شود؛ بجای این کار از سیمان رنگی نیز می‌توان استفاده کرد. در مورد دوغاب‌های اختصاصی، رنگدانه‌ها باید از همان ابتدا توسط تولیدکننده در دوغاب اضافه شده، یا متعاقباً توسط کاربر در محل اضافه شوند که در این صورت کاربر باید از دستورالعمل‌های تولیدکننده رنگدانه به دقت پیروی کند.

رنگدانه‌های معدنی ممکن است در ترکیبات دوغاب‌های خاص اپوکسید رزین یا دوغاب‌های سیمانی به کار روند که معمولاً مقدار آن‌ها تا ۵٪ از جرم کلی می‌باشد (البته این میزان به درجه رنگی مورد نیاز بستگی دارد). برخی از رنگدانه‌های ارگانیک نیز ممکن است برای اضافه شدن به دوغاب‌های اپوکسید رزین مناسب باشند. در اغلب کاشی‌ها، نباید هیچ گونه مشکلی در ارتباط با استفاده از دوغاب‌های رنگی پیش بیاید، مشروط بر اینکه دوغاب رنگی اضافی مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده، فوراً از روی کاشی پاک شود. هرچند، ثابت شده که پاک کردن دوغاب‌های رنگی از روی کاشی‌های لعابدار مات، کاشی‌هایی با سطوح بافت دار و برخی از کاشی‌های بدون لعاب دشوارتر می‌باشد، و در کل، دوغاب‌های حاوی رنگدانه‌هایی با دانه‌های نرم تر، در این خصوص مشکل‌آفرین تر از رنگدانه‌های دانه زبرتر می‌باشند.

## ۸ اجرای موزاییک کاری: روش‌ها و مصالح

### ۸-۱ کلیات

### ۸-۱-۱ ملاحظات اولیه

توضیحات و تعاریف مربوط به موزاییک در بند ۵-۳ ارایه شده‌اند. توصیه‌های پیش‌تر ذکر شده در باره اجرای کاشی‌کاری، از جمله زمینه‌های مناسب و درزهای انبساطی که در بند ۷ ذکر شد، به همان میزان در موفقیت عملیات موزاییک‌کاری اهمیت دارند، با این تفاوت که در مورد نحوه پیاده‌سازی و آماده‌سازی موزاییک‌ها، قراردادن آن‌ها در محل و دوغاب-ریزی آن‌ها تغییراتی را باید انجام داد. توصیه می‌شود که اگر به دلیل نداشتن تجربه کافی، نسبت به مناسب بودن یک روش بسترسازی برای نوع خاصی از موزاییک شک و تردید وجود دارد، به توصیه‌های تولیدکننده چسب دقت کرده یا با یک متخصص نصب موزاییک مشورت کرد.

#### ۸-۱-۲ مهارت

موزاییک‌کاری باید تحت نظارت کافی و با به خدمت گرفتن کارگرهایی ماهر که در فضایی ایمن کار کرده و در مواقع لزوم از لباس و تجهیزات ایمنی استفاده می‌کنند، انجام شود. در کار تکمیل شده، خطوط خارجی صفحات موزاییک نباید معلوم باشد و درزهای میان آن‌ها باید همانند درزهای میان مهره‌های موزاییک باشد. درزهای میان صفحات موزاییک به هنگام تولید تعیین شده و معمولاً کمتر از ۳ mm عرض دارند.

#### ۸-۱-۳ رواداری سطوح موزاییک‌کاری شده

موزاییک‌کاری باید تحت نظارت کافی و با به خدمت گرفتن کارگرهایی ماهر که در فضایی ایمن کار کرده و در مواقع لزوم از لباس و تجهیزات ایمنی استفاده می‌کنند، انجام شود. در کار تکمیل شده، خطوط خارجی صفحات موزاییک نباید معلوم باشد و درزهای میان آن‌ها باید همانند درزهای میان مهره‌های موزاییک باشد. درزهای میان صفحات موزاییک به هنگام تولید تعیین شده و معمولاً کمتر از ۳ mm عرض دارند.

#### ۸-۱-۴ بسترهای موزاییک

بسترهای مناسب برای موزاییک به شرح می‌باشند:

- الف) چسب‌هایی با خصوصیات مطابق با نوع ۱، نوع ۳، نوع ۵، شرح داده شده در استاندارد بند ۲-۷؛
- ب) ملات ماسه سیمانی (بند ۲-۱۰ را مشاهده کنید).

یادآوری- چنانچه زمینه پذیرنده بستر موزاییک تخت و صاف نباشد، استفاده از روش‌های نصب با چسب منع می‌شود.

#### ۹ پیاده‌سازی

طرح‌های آماده شده برای طراحان و طرح‌های روی دیوار باید پیش از آغاز عملیات نصب موزاییک‌ها چک شوند. پیاده‌سازی کار نهایی باید از یک منبع اطلاعاتی کنترل شود. برای مطمئن شدن از اینکه ردیف‌های لبه‌ها کاملاً افقی هستند، باید یک خط تراز ایجاد کرده و به کمک آن محل رج آغازین را تعیین کرد.

یک چوب اندازه‌گیری باید برای نشان دادن سنجش کلی تعداد مشخصی از صفحات موزاییک با درزهایی با عرض معلوم ایجاد شود. با استفاده از این چوب، باید بهترین آرایش صفحات معین شود به طوری که تا حد

ممکن، لبه‌های برش‌نخورده در گوشه‌های بیرونی و اجزای برجسته‌تر و لبه‌های برش‌دار در گوشه‌های درونی (یعنی در جایی که کمتر جلب توجه کنند) قرار گیرند. باید برنامه‌ریزی کرد تا نصب از قسمت بالای کار آغاز شود (بند ۸-۵-۲ را مشاهده کنید). نباید برای به حداقل رساندن برش گوشه‌ها به کمک تنظیم عرض درزها درجایی که بسترسازی به طور کامل انجام نشده اقدامی صورت داد چرا که این کار ممکن است باعث شکستن پیوند میان لبه‌ها و بستر شود.

## ۱۰ آماده سازی موزاییک‌ها

همه موزاییک‌ها باید بررسی شده و گوشه‌های آسیب دیده باید کنار گذاشته و جایگزین شوند. طرح‌ها و نقشه‌های دیواری باید پیش از نصب شدن موزاییک‌ها مشخص گردند. در حالی که صفحات موزاییک نصب می‌شوند، ورق در موزاییک‌های روکاغذی (روبه صفحه) باید از هر گونه لبه و زائده صاف باشد تا به ردیف شدن درزها کمک کند.

## ۱۱ روش‌های زیرسازی برای موزاییک

### ۱۱-۱ زیرسازی با چسب

هم چسب‌های سیمانی و هم چسب‌های ارگانیک (آلی) برای زیرسازی مناسب‌اند که اطلاعات مربوط به آن‌ها در ۷-۲-۱ ارایه شده است. در خصوص مناسب بودن زمینه، روش مخلوط کردن، روش استفاده، ضخامت چسب و زمان استراحت پس از پخش کردن آن، باید دستورالعمل‌ها و توصیه‌های تولیدکننده چسب را به دقت دنبال کرد.

### ۱۱-۲ زیرسازی با ملات ماسه سیمانی

ملات‌های ماسه‌سیمانی باید به اندازه مناسب چسبنده و آب نگه‌دار بوده اما نباید پرمایه تر از ۱:۳ و نه کم‌مایه تر از ۱:۴ به نسبت حجمی ماسه‌سیمانی باشند. در این میان، نسبت دقیق ماسه‌سیمانی باید با در نظر گرفتن نیاز به ایجاد ملاتی با ویژگی‌های مطلوب با حداقل میزان آب بدست آید. هنگام استفاده از افزودنی‌هایی همچون روانسازها و ضدآب‌کننده‌ها، باید مراقب بود که این مواد اثری معکوس بر قدرت چسبندگی، انقباض یا انبساط ملات نگذاشته و طبق دستورالعمل‌های تولیدکننده به کار گرفته شوند. وقتی که نسبت‌های مخلوط مشخص شد، باید تلاش کرد تا متغیرهای تصادفی به حداقل رسانده شوند. در جای ممکن، مواد باید برحسب وزن پیمانه شده و افزایش آب تحت کنترل باشد. مخلوط ملات باید بر روی زمینه با استفاده از روش ماله کشی به ضخامت حداکثر ۱۰mm پهن شده و با یک ماله چوبی صاف شود. برای کمک کردن به تحمل بار اضافه شده، بستر باید پیش از قرار گرفتن موزاییک‌ها بر روی آن اندکی سفت شود.



## ۱۲ موزاییک‌کاری

### ۱۲-۱-۱ پیش‌دوغاب‌ریزی

حالت مطلوب این است که برای موزاییک‌های رو به صفحه مرحله پیش‌دوغاب‌ریزی طی شود. البته پیش‌دوغاب‌ریزی برای موزاییک‌هایی که در چسب بسترسازی شده‌اند همیشه عملی نیست اما، موزاییک‌های رو به صفحه‌ای که در ملات ماسه‌سیمانی زیرسازی شده‌اند همیشه باید با یک دوغاب متشکل از سیمان خالص، مرحله پیش‌دوغاب‌ریزی را پشت سر بگذارند.

در جایی که درزها دارای ضخامتی بیش از ۲mm هستند یا ضخامت موزاییک‌ها بیشتر از ۴mm می‌باشد، توصیه می‌شود که پس از خشک شدن دوغاب و به منظور جلوگیری از ترک خوردن آن، ماسه نرم با سیمان مخلوط شود. نسبت حجمی مطلوب برای این ملات یک به یک، ماسه‌سیمانی می‌باشد.

### ۱۲-۱-۲ ترتیب کار و روش تثبیت

صفحات موزاییک باید در خطوط افقی نصب شوند. هر صفحه باید در مکان خود تا جای ممکن به صورت صحیح قرار گرفته و با یک ماله ضربه‌زن یا یک پُتک چوبی به آهستگی بر روی آن‌ها ضربه وارد شود به طوری که حداکثر تماس میان بستر و موزاییک حاصل گردد.

در حین پیشرفت کار، باید آرایش و ترتیب ردیف‌های افقی و عمودی کنترل شود.

پهنای درز میان گوشه‌های موزاییک که به هنگام سر هم شدن موزاییک‌ها ایجاد می‌شوند، باید بین صفحات حفظ شود در غیر این صورت، این خطوط نمای کلی موزاییک را ناقص خواهد کرد. با پیشرفت کار باید درزهای میان صفحات یا موزاییک‌هایی که پیش‌دوغاب‌ریزی شده‌اند با دوغاب پر شوند. برای مطمئن شدن از اینکه سطح موزاییک صاف است باید طبق توضیحات بند ۸-۱-۳ از یک شمشه استفاده کرد.

پس از اینکه صفحات به طور محکم در مکان خود قرار گرفتند، هر نوع کاغذ روکش باید بوسیله خیس خوردن و اسفنج کشیدن از روی موزاییک‌ها پاک شود؛ آنگاه پیش از تثبیت شدن زیرسازی، هرگونه تنظیمات لازم در مورد گوشه‌ها یا درزها باید صورت گیرد.

سیمان یا چسب اضافی باقی مانده بر روی موزاییک باید پیش از تثبیت شدن آن پاک شود.

## ۱۳ دوغاب‌ریزی موزاییک

اطلاعات کلی که در بند ۷-۳ در خصوص اصلاح درزهای کاشی ارایه شد، قابل تعمیم به این بخش نیز می‌باشد.

دوغاب موزاییک‌های روکاغذی باید به لحاظ نوع و رنگ مشابه آنچه باشد که برای پیش‌دوغاب‌ریزی آن‌ها استفاده شده است.

دوغاب باید بر روی صفحه مالیده شود تا تمامی درزها را پر کند؛ این کار را می‌توان هم در حین پیشرفت کار انجام داد و هم پس از محکم شدن کار؛ پس از آن نیز باید سطح را تمیز کرد.

پس از اینکه دوغاب به اندازه کافی سخت شد، سطح موزاییک باید با آب شسته شده و تمیز باقی بماند. هنگامی که از مواد دوغاب خاص استفاده می‌شود، باید در خصوص تمیزکاری سطح از دستورالعمل‌های تولیدکننده پیروی کرد.

#### ۱۴ موزاییک‌های شیشه‌ای

موزاییک‌های شیشه‌ای که به صورت روکاغذی عرضه می‌شوند، باید همواره پیش از نصب شدن، مرحله پیش دوغاب‌ریزی را پشت سر بگذارند. روش مطلوب برای چسباندن موزاییک‌های شیشه‌ای، استفاده از یک بستر چسبی نازک می‌باشد؛ پیش از آغاز نصب باید از دستورالعمل‌های تولیدکننده چسب به دقت پیروی کرد. چنانچه از بسترملات ماسه‌سیمانی برای زیرسازی استفاده می‌شود، افزودن یک عامل پیوند دهنده به مخلوط پیش دوغاب می‌تواند مطلوب باشد تا چسبندگی خوب گوشه‌های شیشه‌ای را تضمین نماید.

#### ۱۵ نظافت ونگه‌داری

##### ۱-۱۵ نظافت

##### ۱-۱-۱۵ کلیات

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

در این دستورالعمل‌ها باید تایید شده باشد که مواد تمیزکننده پیشنهادی، تاثیری مخرب بر دیگر عناصر ساختمانی نمی‌گذارند.

##### ۲-۱-۱۵ کاشی‌های لعابدار

روش و تناوب نظافت معمول برای کاشی‌ها و موزاییک‌های سرامیکی لعابدار در دیوارهای خارجی به محل قرارگیری آن‌ها و شرایط محیطی بستگی دارد.

کاشی‌های به کار رفته در فضای محصور و محیط نسبتاً تمیز، باید در صورت تمایل، با یک شوینده خنثی حاوی سولفات پایین تمیز شوند درحالی که کاشی‌هایی که در محیط‌های آلوده قرار می‌گیرند ممکن است نیازمند روش‌های نظافت دیگری باشند که باید در خصوص آن‌ها با افراد متخصص مشورت کرد.

##### ۱-۳-۱۵ 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. باید

بسیار مراقب بود که به هنگام استفاده از چنین پاک کننده هایی، به دیوارهای مجاور، اتصالات و رنگ دیوار آسیبی وارد نشود.

هنگامی که کاشی کاری جدید خشک شد، بر روی کاشی های سرامیکی بدون لعاب ممکن است سفیدک (لکه های سفید) ایجاد شود که به صورت شوره سفیدرنگ بر سطح کاشی ظاهر می گردد. این شوره کم رنگ شده و در نهایت با هواگیری از بین می رود.

برای کاشی های بدون لعاب نیز همچون کاشی های لعابدار، باید نظافت مرتباً صورت گیرد (بند ۱۵-۱-۲ را مشاهده کنید).

## ۱۶ نگره داری

کاشی کاری انجام شده باید به طور منظم بررسی شود تا نواقص و آسیب های جزئی در کاشی ها یا در درزهای میان آنها (که گاهی اوقات ممکن است به موجب جابجایی های ناشی از انقباض جمع شدگی زمینه و نیز تغییرات آب و هوایی رخ دهند)، مشخص گردند. نواقص جزئی هرچه زودتر اصلاح شوند، ترمیم آنها آسان تر می شود. اگر این نواقص به حال خود رها شده و بدتر شوند ممکن است باعث نفوذ آب از طریق شکاف ها به درون زیرساز کاشی شده و شکست قابل توجهی در کاشی کاری ایجاد کنند.

درزگیرهایی که در این استاندارد برای درزهای انبساطی توصیه شدند، عمر مفید محدودی دارند که حداکثر به ۱۵ سال می رسد؛ این مدت زمان به نوع سازه، نوع درزگیر به کار گرفته شده، نحوه به کارگیری آن و ارتفاع، مکان و جهت گیری کار بستگی دارد.