



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱ - ۱۲۴۹۵

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO  
12495-1  
1st. Edition  
2013

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

Wall and floor tiling  
Part 1: design and installation of internal  
ceramic and natural stone wall tiling and  
mosaics in normal conditions-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) 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) 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 دیوار و کف - قسمت ۱: طراحی و اجرای کاشی کاری و  
موزاییک کاری دیوارهای داخلی با استفاده از سرامیک و سنگ طبیعی در شرایط معمول -  
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
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ تبادل اطلاعات و برنامه های زمانی
۵	۵ مصالح
۱۳	۶ طراحی
۳۷	۷ اجرای کاشی‌کاری - روش‌ها و مصالح
۵۰	۸ اجرای موزاییک‌کاری - روش‌ها و مصالح
۵۴	۹ حفاظت، نظافت و نگهداری
۵۶	پیوست الف (اطلاعاتی) اتصالات کاشی‌های سرامیکی

## پیش‌گفتار

استاندارد «کاشی‌کاری دیواروکف - قسمت ۱: طراحی و اجرای کاشی‌کاری و موزاییک‌کاری دیوارهای داخلی با استفاده از سرامیک و سنگ طبیعی در شرایط معمول - 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 ارایه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS 5383-1:2007, Wall and floor tiling - Part1: design and installation of internal ceramic and natural stone wall tiling and mosaics in normal conditions -Code of practice

## کاشی کاری دیوار و کف

### قسمت ۱: طراحی و اجرای کاشی کاری و موزاییک کاری دیوارهای داخلی با استفاده از سرامیک و سنگ طبیعی در شرایط معمول - آیین کار

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارایه توصیه‌هایی برای طراحی و اجرای کاشی کاری و موزاییک کاری دیوارهای داخلی با استفاده از سرامیک و سنگ طبیعی در شرایط معمول ارایه شده است. این استاندارد همچنین به انواع بسترها (زیرسازه) و مناسب بودن آن‌ها جهت پذیرش کاشی کاری با استفاده از روش‌های تثبیت کنندگی زیر پرداخته است که این روش‌ها در بخش‌های مربوط مورد بررسی قرار خواهند گرفت:

الف) زیرسازی با چسب‌های پایه سیمانی بر روی یک لایه میانی یا به عنوان یک روش زیرسازی مستقیم؛

ب) زیرسازی با چسب‌های پایه آلی بر روی یک لایه میانی یا به عنوان یک روش زیرسازی مستقیم؛

ج) زیرسازی با ملات سیمان ماسه بر روی اندود یا به عنوان یک روش زیرسازی مستقیم.

مهارکننده‌هایی<sup>۱</sup> که در کاشی کاری سرامیکی در گوشه‌ها و لبه‌های کار مورد استفاده قرار می‌گیرند در پیوست الف نشان داده شده‌اند.

در جایی که کاشی کاری نیازمند فراهم آوردن شرایط محیطی یا عملکردی خاصی باشد، و یا لازم است که اثرات زیان‌آور بالقوه در کار و/یا کل سازه را خنثی کرد، باید به استاندارد ملی شماره بند ۲-۵ مراجعه کرد؛ این استاندارد به بررسی شرایط خاص می‌پردازد، برای مثال، استخرهای شنا، قسمت‌های مربوط به دوش و غیره که این شرایط در پیوست ب نشان داده شده‌اند.

سنگ‌پوش‌های کامپوزیت (ترکیبی) مشمول این استاندارد قرار نمی‌گیرند. این نوع سنگ‌ها اگرچه از لحاظ ابعادی مشابه سنگ‌پوش‌های طبیعی هستند، اما بدلیل اینکه از اجزای سنگ طبیعی، کانی‌های معدنی و چسب مایع تشکیل شده‌اند، از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی متفاوتی برخوردارند. در طراحی و اجرای این نوع پوشش‌ها باید دستورالعمل‌های تولید کننده یا فروشنده آن‌ها را به دقت دنبال کرد.

#### 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 مدارکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر 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 موردنظر 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، سیمان پرتلند - ویژگی
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۹۵-۲، کاشی‌کاری دیوار و کف - قسمت ۲: طراحی و اجرای کاشی - کاری سرامیکی و موزاییک بر روی دیوارهای خارجی (شامل کاشی‌های سفالی و سفالینه‌های لعابدار) - آیین-کار
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۹۵-۳، کاشی‌کاری دیوار و کف - قسمت ۳: آیین‌کار طراحی و نصب کاشی‌ها و موزاییک‌های سرامیکی کف
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۹۵-۴، کاشی‌کاری کف و دیوار - قسمت ۴: طراحی و اجرای کاشی - کاری و موزاییک‌کاری در شرایط خاص - آیین‌کار
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۹۵-۵، کاشی‌کاری کف و دیوار - قسمت ۵: طراحی و اجرای کف - سازی با موزاییک‌های مرمری و بلوک‌های سیمانی، سنک طبیعی و بلوک‌های کامپوزیتی - آیین‌کار
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۹۲، چسب‌های کاشی - الزامات، طبقه‌بندی 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 1199 and 1200:1976, Specifications for building sands from natural sources
- 2-15 BS 1230-1:1985, Gypsum plasterboard. Specification for plasterboard excluding materials submitted to secondary operations
- 2-16 BS 1369-1:1987, Steel lathing for internal plastering and external rendering. Specification for expanded metal and ribbed lathing
- 2-17 BS 1485:1983, Specification for zinc coated hexagonal steel wire netting
- 2-18 BS 4551:1980, Methods of testing mortars, screeds and plasters
- 2-19 BS 5262:1991, Code of practice for external renderings
- 2-20 BS 5492:1977, Code of practice for internal plastering
- 2-21 BS 5973:1993, Code of practice for access and working scaffolds and special scaffold structures in steel
- 2-22 BS 5980:1980, Specification for adhesives for use with ceramic tiles and mosaics
- 2-23 BS 6100-1.0:1992, Glossary of building and civil engineering terms. General and miscellaneous. General
- 2-24 BS 6150:1991, Code of practice for painting of buildings
- 2-25 BS 6452-1:1984, Beads for internal plastering and dry lining. Specification for galvanized steel beads
- 2-26 BS 8000-3:1989, Workmanship on building sites. Code of practice for masonry
- 2-27 BS 8000-11.1:1989, Workmanship on building sites. Code of practice for wall and floor tiling. Ceramic tiles, terrazzo tiles and mosaics

2-28 BS 8000-11.2:1990, Workmanship on building sites. Code of practice for wall and floor tiling. Natural stone tiles

2-29 BS 8212:1988, Code of practice for dry lining and partitioning using gypsum plasterboard

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر تعاریف بکار رفته در استاندارد بند ۲-۱ و استاندارد بند ۲۳-۲ تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

#### کاشی‌های سنگ طبیعی

قطعاتی هستند، از سنگ که سطوح آن‌ها با تراش یا ماشین‌کاری آماده شده‌اند.

۲-۳

#### کاشی‌های سنگ کامپوزیت

قطعاتی از سنگ طبیعی و/یا اجزای معدنی که بر روی یک لایه چسب قرار گرفته‌اند و متعاقباً برش داده می‌شوند تا کاشی‌هایی بوجود آیند که سطح آن‌ها با سابیدن و پولیش‌زدن آماده کار می‌شود.

### 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 جزئیات 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 هم‌جوار؛

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، ارایه یک برنامه زمانبندی برای نشان دادن پیشرفت پروژه؛ (به بند ۱-۴-۳ مراجعه شود).

ذ) آزمایش، جزئیات مربوط به هر نوع آزمون فنی مورد نیاز؛

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

##### ۱-۲-۴ کلیات

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 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، (به بند ۱-۴-۲-۲ مراجعه شود)؛

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 تخلیه‌کننده 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 ۲-۴ و ۲-۵.

#### ۲-۲-۴ نوررسانی به محل

نوع، جهت و شدت نوررسانی به محل پروژه باید مطابق با آنچه باشد که برای کار تکمیل شده مدنظر بوده است؛ در غیر این صورت، نمای کار تکمیل شده ممکن است با آنچه که در ابتدا مدنظر بوده است، اختلاف قابل توجه‌ای پیدا کند. این موضوعی است که طراح سازه باید در مرحله طراحی به آن توجه نماید.

#### 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.

پیش از آغاز کاشی‌کاری، حداقل ۶ هفته باید برای خشک شدن دیوار بنایی یا بتنی جدید در نظر گرفت. اگر در این مرحله نیاز به اندودکاری باشد، اندود نیز باید به مدت حداقل ۲ هفته رها شده تا خشک شود. برای

خشک شدن گچ کاری یا روکش کاری (نازک کاری) نیز باید حداقل ۴ هفته زمان در نظر گرفته شود. ممکن است با توجه به شرایط محل و تراکم سازه، این وقفه های زمانی طولانی تر گردند. در برنامه زمانی باید پیش از ایجاد لایه میانی، وقفه های زمانی لازم برای کاشی کاری روی شیارها و یا تورفتگی های ایجاد شده بر روی دیوار و دیوارهای مجاور را در نظر گرفت. پیش از آغاز موزاییک کاری و کاشی کاری، باید شرایط لازم برای تکمیل همه کارهای جانبی لازم را فراهم کرد. برنامه زمانی باید دربرگیرنده وقفه های زمانی لازم برای آغاز و تکمیل موزاییک کاری و کاشی کاری در بخش های مختلف ساختمان بوده و فواصل زمانی کافی میان عملیات های زیرسازی، دوغاب ریزی و پاکسازی نهایی در آن در نظر گرفته شود. یخ زدگی می تواند در طول انجام کاشی کاری، تاثیری معکوس بر کار گذاشته و از این رو باید زمانی را برای تعلیق عملیات در شرایط یخ زدگی در برنامه زمانی در نظر گرفت.

## ۵ مصالح

### ۱-۵ حمل و نقل و ذخیره سازی

تحويل مصالح باید آنقدر مرتب و سازمان دهی شده باشد که بتوان میزان تماس دست با آن ها را به حداقل رساند. برای محافظت از مصالح و محصولات در برابر صدمات احتمالی باید احتیاط های لازم را مدنظر قرارداد و آن ها را در فضای ذخیره ای 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 کاشی ها

#### ۱-۲-۵ کاشی های سرامیکی

کاشی ها در استاندارد بند ۱-۲ برحسب روش تولید به دو دسته عمده تقسیم بندی می شوند:

الف) کاشی های اکسترودی، که بدنه آن ها در حالت خمیری در یک دستگاه اکسترودر شکل گرفته و خمیر ایجاد شده به کاشی هایی با طول از پیش تعیین شده برش داده می شود.

ب) کاشی های پرس خشک که از دانه های ریز یا پودری شکل که پیش از پختن در قالب ریخته شده و تحت فشار بالا قرار می گیرند ایجاد می شوند. به طور کلی این کاشی ها در مقایسه با کاشی های اکسترودی، برای رواداری های ابعادی ظریف تر ساخته می شوند.

کاشی ها متعاقباً برحسب میزان جذب آب خود به گروه های زیر تقسیم بندی می شوند: جذب پایین (گروه I)، جذب متوسط (گروه II<sub>a</sub> و II<sub>b</sub>) و جذب بالا (گروه III)؛ جدول ۱ را مشاهده کنید.

کاشی ها ممکن است بدون لعاب، نیمه لعابدار یا لعابدار باشند. انواع سایز، ضخامت و قطعات جانبی مربوط به کاشی ها در میان تولیدکنندگان مختلف، متفاوت است. کاشی ها اغلب در اشکال مربع و مستطیل ساخته می شوند اما سایر اشکال هندسی و تزئینی نیز ممکن است تولید شوند. یراق آلاتی که در گوشه ها و لبه های کار مورد استفاده قرار می گیرند در پیوست الف نشان داده شده اند.

ویژگی‌ها و خصوصیتی که محصولات کاشی باید با آن‌ها مطابق باشند، در استاندارد بند ۲-۱ آورده شده است.

#### ۲-۲-۵ کاشی‌های سنگ طبیعی

کاشی‌های سنگ طبیعی نباید بیش از ۲۰mm ضخامت داشته باشند. این کاشی‌ها معمولا از طریق فرآیندهای مرطوب سازی آماده شده و پولیش زده می‌شوند و در نتیجه باید پیش از استفاده، در هوای محیط خشک شوند.

#### 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 (معمولا 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 نه از مواد پنبه‌ای یا کاغذی.

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.

ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی قطعات سرامیکی باید با قسمت مربوطه در استاندارد بند ۲-۱ منطبق باشد. پیش از انتخاب، باید درباره مناسب بودن یا نبودن یک نوع خاص موزاییک برای یک محیط خاص با تولیدکنندگان (فروشنده‌گان) یا موزاییک کاران حرفه‌ای مشورت نمود. موزاییک‌ها را نباید در شرایطی که باعث خوردگی می‌شوند مورد استفاده قرار داد.

#### ۴-۵ 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 پورتلند و سیمان ضدسولفات در انواع مختلف موجوداند که باید متناسب با کاربری موردنظر، نوع مناسبی از آن‌ها را انتخاب نمود. 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.

## ۵-۵ ماسه

### ۱-۵-۵ کلیات

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

### ۲-۵-۵ استفاده از ماسه در اندود ماسه سیمانی و بسترهای ملاتی

ویژگی‌های دانه بندی ماسه باید با ماسه نوع A جدول ۱ از استاندارد بند ۲-۱۴ مطابقت داشته باشد.

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

برای درزهایی با عرض ۶mm و بالاتر ماسه مورد استفاده در دوغاب ریزی باید با حدود دانه بندی نوع B در جدول ۱ از استاندارد بند ۲-۱۴ مطابقت داشته باشد.

برای درزهایی با عرض کمتر از ۶mm، ماسه به کار گرفته شده در دوغاب باید با حدود دانه بندی ارایه شده در جدول ۲ مطابق باشد. ماسه‌هایی که با نوع G از جدول ۱ در استاندارد بند ۲-۱۴ مطابق اند نیز می‌توانند بدین منظور مناسب باشند مشروط بر اینکه، دانه های بزرگ تر از ۲,۳۶mm غربال شوند

### جدول ۱- طبقه بندی کاشی های سرامیکی

گروه	گروه I	گروه IIa	گروه IIb	گروه III
میزان جذب آب (E)	$E \leq 3\%$	$3\% < E \leq 6\%$	$6\% < E \leq 10\%$	$E > 10\%$
اکسترودی شکل دهی کاشی A	AI	A II <sub>a</sub>	AII <sub>b</sub>	AIII
پرس خشک B	BI	B II <sub>a</sub>	AII <sub>b</sub>	BIII <sub>b</sub>

### ۶-۵ اندود گچی (پلاستر)

بسترهای گچی برای پذیرش کاشی، معمولاً با گچ ساختمانی ایجاد شده و باید مطابق با استاندارد بند ۲-۲۰ تهیه شوند.

پلاسترهای گچی باید با استانداردهای بند ۲-۱۲ و بند ۲-۱۳ مطابقت داشته باشد.

مصالح خاص باید دقیقاً مطابق با دستورالعمل‌های تولید کننده مورد استفاده قرار گیرند.

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

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.

#### ۸-۵ چسب‌ها

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

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

##### ۲-۸-۵ چسب‌های آلی

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

نوع ۲: چسب پراکنشی (دیسپرسیون)

نوع ۳: چسب سیمانی/پراکنشی

نوع ۴: چسب رزین حل شده

نوع ۵: چسب رزین واکنشی

##### ۳-۸-۵ مواد افزودنی<sup>۱</sup> به چسب‌ها

افزودنی‌های پلی مری یا دیگر محصولات مایع یا پودری ممکن است با اضافه شدن به ترکیب چسب‌ها باعث افزایش قدرت چسبندگی و بهبود قدرت ارتجاعی چسب و/یا 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.

#### ۹-۵ عوامل پیوند دهنده

از عوامل پیونددهنده می‌توان جهت بهبود چسبندگی اندود و یا بسترهای کاشی به زمینه‌ها استفاده کرد. تولیدکنندگان این محصولات، بسته به نوع مواد به کار گرفته شده و شرایط کار، روش‌ها و دستورالعمل‌هایی جهت استفاده توصیه می‌کنند که این دستورالعمل‌ها باید به دقت دنبال شوند.

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

##### ۱-۱۰-۵ درزگیرها

موادی که برای درزهای انبساطی به کار گرفته می‌شوند باید از مصالح غیرسخت ایجاد شده باشند که یا به شکل یک نوار ترکیبی و یا یک نوار از پیش شکل گرفته (پیش‌ساخته) در درزها به کار گرفته شوند؛ این مواد باید دارای ترکیبی از ویژگی‌های ضدآب بودن و/یا دارای پلاستیسیته (شکل‌پذیری) در بیشینه طیف‌های دمایی ممکن باشند. جدول ۳ رهنمودهایی کلی برای مصارف عمومی درزگیرها و خلاصه‌ای از ویژگی‌های آن‌ها را نشان می‌دهد.

هنگامی که درزگیرها با روش آزمون توصیف شده در پیوست ب استاندارد بند ۲-۷ آزمون می‌شوند، نباید هیچ‌گونه نشانه‌ای از رشد قارچ و کپک در آن‌ها به چشم بخورد.

برای بندکشی کاشی‌های سنگ طبیعی نباید از درزگیرهای استوکسی سیلیکون استفاده کرد.

برخی درزگیرها، برای مثال درزگیرهای سیلیکونی مدول پایین، می‌توانند باعث لکه دار شدن سنگ شوند و به همین دلیل، باید برای اطمینان یافتن از مناسب بودن کاربری آن‌ها به توصیه‌های تولیدکننده این مواد رجوع کرد.

#### ۲-۱۰-۵ مواد پشت بند (پشتیبان)

این مواد باید تراکم‌پذیر (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 (گروت‌ها)<sup>۱</sup>

##### 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 نویسن باید تعیین کند که آیا این دوغاب



برای مرتفع ساختن نیازهایی مانند نفوذ ناپذیری، مقاومت در برابر آب، گرما، مواد شوینده و حملات شیمیایی؛ مقاومت به رشد قارچ و باکتری؛ قابلیت ارتجاع و تراکم پذیری مناسب می‌باشد یا خیر.

جدول ۳- درزگیرهای انعطاف پذیر: مروری بر ویژگی‌ها

نوع درزگیر	ضریب انطباق جابجایی %	محدودیت‌های دمایی استفاده °C	سختی IRHD	روز	زمان عمل‌آوری 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	۷ تا ۱	عمل‌آوری شیمیایی. آهنگ عمل‌آوری به دما بستگی دارد.
اکریلیک (امولوسیونی)	۱۵	۲۰ - تا +۷۰	۱۰ تا ۵۰	۱۴ تا ۱	تا زمانی که یک پوسته شکل نگیرد نباید آب زده شود
اکریلیک (نوع محلول)	۲۰	۳۵ - تا +۹۰	۲۵ تا ۳۰	۱۴ تا ۳	آماده سازی با افت حلال ۳ تا ۱۴
پلی سولفید (تک جزئی)	۲۵	۲۰ - تا +۸۰	۱۵ تا ۴۰	۷ تا ۲۱	عمل‌آوری رطوبتی. آهنگ عمل‌آوری 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	۷ تا ۱	عمل‌آوری شیمیایی. آهنگ عمل‌آوری بسیار به دما بستگی دارد.
پلی اورتان (تک جزئی)	۲۵ تا ۳۰	۴۰ - تا +۷۰	۱۵ تا ۴۰	۳ تا ۱۴	عمل‌آوری رطوبتی. آهنگ عمل‌آوری 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	عمل‌آوری رطوبتی. آهنگ عمل‌آوری به دما و رطوبت نسبی بستگی دارد.

#### ۵-۱۱-۲ انواع دوغاب

#### ۵-۱۱-۲-۱ دوغاب‌های خاص

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) مخلوط‌های فوری، ترکیبات آلی پلی‌مری

ج) مخلوط‌هایی مبتنی بر رزین اپوکسید؛ 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..  
دوغاب‌های نوع الف در اغلب کاشی‌کاری‌های معمول به کار گرفته می‌شوند. دوغاب‌های نوع ب و ج در جایی که نیازمند شرایط کاری خاص می‌باشد، برای مثال شرایطی مانند سختی، نفوذناپذیری، مقاومت به مواد شوینده و غیره، توصیه می‌گردند.

**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.

#### ۵-۱۱-۲-۲ دوغاب‌های ملات ماسه سیمانی

از این دوغاب‌ها گاهی اوقات برای دوغاب‌ریزی درزهایی با عرض بیش از ۳mm استفاده می‌شود(به بند ۷-۳-۳ 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 ماسه سیمانی به شمار می‌روند که در آن در صورت لزوم، امکان مرطوب سازی مجدد درزها بدون متاثر ساختن بستر وجود دارد.

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 دوغاب ریزی موزاییک، و بنابراین نباید از آن استفاده کرد.

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

#### ۵-۱۱-۳ دوغاب‌های رنگی

بسیاری از دوغاب‌های خاص در رنگ‌های متنوع و نیز به رنگ سفید موجود هستند. همچنین می‌توان با افزودن رنگدانه به موادخاص و ترکیبات ماسه سیمانی درزهایی رنگی ایجاد کرد، مشروط براینکه اینگونه مواد مطابق با دستورالعمل‌های تولید کننده به کارگرفته شوند.

رنگدانه‌ها باید غیرآلی بوده و با دوغاب سازگار باشند. رنگدانه‌ها وقتی که در ترکیبات ماسه سیمانی یا مواد خاص مبتنی برسیمان استفاده می‌شوند باید دربرابرقلیا نیز مقاوم باشند. برخی رنگدانه‌های آلی نیز ممکن است برای افزودن به دوغاب‌های رزین اپوکسیدی مناسب باشند.

در کاشی‌های سنگی، رنگ دوغاب باید تا حدممکن به رنگ سنگ شبیه باشد.

#### ۵-۱۱-۴ مواد افزودنی به دوغاب ملات ماسه سیمانی (به جز رنگدانه‌ها)

اضافه کردن افزودنی‌های پلی‌مری یا دیگر محصولات مایع یا پودری به ترکیب دوغاب می‌تواند میزان چسبندگی را افزایش داده و ارتجاعیت یا تا اندازه‌ای میزان ضدآب بودن دوغاب را بهبود بخشد.

در تمام موارد، مواد افزودنی باید دقیقاً مطابق با دستورالعمل های تولیدکننده مورد استفاده قرار گیرند. این مواد هرگز نباید بدون تایید تولیدکننده محصول به یک دوغاب خاص افزوده گردند.

#### ۵-۱۱-۵ مقاومت در برابر قارچ ها و باکتری ها

برای کارهای داخلی معمول، غالباً از ترکیبات مبتنی بر سیمان استفاده می شود که از مقاومت بالایی در برابر رشد قارچ ها و باکتری ها برخوردارند. در جایی که به طور خاص استاندارد بهداشتی بالایی مورد نیاز است، برای مثال در مکان های تهیه غذا، بخش های جراحی، آزمایشگاه های پاتولوژی و غیره، دوغاب های رزین اپوکسیدی به ترکیبات سیمانی ارجحیت دارند و این به دلیل نفوذناپذیری و سهولت نظافت و گندزدایی آنها می باشد.

دوغاب ها به هنگام آزمون با روش آزمون مطابق با پیوست ب از استاندارد بند ۲-۷ نباید هیچگونه نشانه ای از رشد قارچ و کپک را نشان دهند.

#### ۵-۱۲ تقویت کننده مکانیکی برای اندود ماسه سیمانی

##### ۵-۱۲-۱ کلیات

فلز استفاده شده برای تقویت اندود باید از جنس فولاد گالوانیزه یا فولاد ضدزنگ بوده و مهارکننده های<sup>۱</sup> فلزی نیز باید با آن سازگار باشند. (بندهای ۱۴ و ۱۵ از استاندارد بند ۲-۱۹ مراجعه شود)

##### ۵-۱۲-۲ رابیتس فلزی منبسط شده

ویژگی های این تقویت کننده باید با استاندارد بند ۲-۱۶ مطابقت داشته باشد.

##### ۵-۱۲-۳ رابیتس آجدار<sup>۲</sup>

ویژگی های این نوع تقویت کننده باید با استاندارد بند ۲-۱۶ مطابقت داشته باشد. آجها یا تیزه های برجسته برای ایجاد صلبیت بر روی ورق فلزی ایجاد می شوند.

##### ۵-۱۲-۴ تورسیمی جوشی

توری سیمی جوشی ساده باید یا پس از تولید مطابق با استاندارد بند ۲-۱۰ گالوانیزه شود و یا از جنس فولاد ضدزنگ ساخته شود. این توری از یک رشته سیم طولی و عرضی که عمود برهم تعبیه شده اند و در همه نقاط به هم جوش خورده اند ساخته می شود و قطر مفتول های آن نباید از  $1,02\text{mm}$  بیشتر باشد. یک نوع خاص از این تورهای سیمی که زیره دار است، از مفتول هایی ساخته می شود که مطابق با استاندارد بند ۲-۹ گالوانیزه شده و دربرگیرنده سیم های ضدزنگ اضافی و لایه ای متصل به هم از کاغذ جاذب می باشد. یک صفحه رطوبت پذیر و مقاوم به آب به پشت این توری نصب می شود. ابعاد سوراخ های این توری

$38\text{mm} \times 50\text{mm}$

1-Fixings  
2-Rhbbed lathing

می‌باشد. این نوع توری به گونه ای طراحی شده که عمدتاً با مهارکننده‌هایی از جنس فولاد ضدزنگ نصب می‌گردد.

#### ۵-۱۲-۵ شبکه سیمی گالوانیزه

منافذ توری در این شبکه باید بین ۲۰mm تا ۳۸mm بوده و با ویژگی‌های استاندارد بند ۲-۱۷ مطابقت داشته باشد.

#### ۵-۱۲-۶ زوارهای نبش (نگهدارنده‌های گوشه)

ویژگی زوارها باید با بند ۲-۲۹ مطابقت داشته باشد

۵-۱۲-۷ صفحات توری با روکش پلاستیکی و تقویت شده با الیاف شیشه‌ای و شبکه‌بندی پلاستیکی: این نوع محصولات خاص باید دقیقاً مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده به کار گرفته شوند.

### ۶ طراحی

#### ۱-۶ زمینه‌ها

#### ۱-۱-۶ کلیات

#### ۱-۱-۱-۶ کلیات

ماهیت زمینه یکی از مهم‌ترین و اصلی‌ترین ملاحظات است که به هنگام انتخاب لایه میانی یا دیگر لایه‌های تدارکاتی لازم پیش از کاشی‌کاری باید آن را مد نظر قرار داد. ویژگی‌هایی از زمینه که ممکن است بر انتخاب لایه‌های موردنیاز موثر واقع شوند، در بندهای ۶-۱-۱-۲ تا ۶-۱-۱-۸ توصیف و در جدول ۴ خلاصه شده‌اند.

#### ۶-۱-۱-۲ تخلخل و مکش

تخلخل و مکش از ویژگی‌هایی هستند که بر چسبندگی و گیرش اندود ماسه سیمانی تاثیر می‌گذارند. میزان مرطوب‌سازی موردنیاز برای کاهش مکنندگی و اطمینان یافتن از یکنواختی مکش به ماهیت زمینه، نوع ترکیب به کاررفته، روش استفاده و شرایط محیط بستگی دارد. تخلخل و مکش هم بر چسبندگی و هم بر پیوستگی پلاستر تاثیر گذاشته و بنابراین میزان چسبندگی و مکش بر انتخاب نوع بستر کاشی مورد استفاده نیز اثرگذار خواهند بود.

#### ۶-۱-۱-۳ گیرش مکانیکی

گیرش مکانیکی به دلیل ماهیت زمینه ایجاد می‌شود و یا به صورت مصنوعی بر روی آن ایجاد می‌شود.

#### ۴-۱-۱-۶ راستی (عدم انحراف) سازه

راستی سازه فاکتور مهمی است. چرا که با توجه به ضخامت و تعداد پوشش‌های اندود یا پلاسترسیمان ماسه‌ای (در صورت وجود)، بر انتخاب روش چسباندن و بر نمای نهایی کاشی کاری تاثیر گذار است.

#### ۵-۱-۱-۶ انتقال رطوبتی و جابجایی حرارتی

اینگونه جابجایی‌ها، انقباض یا انبساط قابل توجهی میان زمینه و مجموعه کاشی کاری ایجاد کرده و جزء عوامل بالقوه در بروز نقص و عیب در کار محسوب می‌گردند.

#### ۶-۱-۱-۶ کنش شیمیایی

گاهی اوقات نمک‌های محلول، بویژه سولفات‌ها، در زمینه‌ها حضور داشته و ممکن است اثراتی مخرب بر چسبندگی هرگونه رویه یا لایه به کار گرفته شده، بر جای بگذارند. احتمال آسیب‌رسانی این عوامل هنگامی بیشتر می‌شود که زمینه‌ها بیش از اندازه مرطوب شده، از آب به میزان بیش از حد مجاز در ترکیبات استفاده شده و یا در طول ساخت و ساز امکان ورود آب به زمینه فراهم می‌گردد.

#### ۷-۱-۱-۶ آلودگی

زمینه‌هایی که در معرض فرآیندها و محیط‌های صنعتی قرار دارند ممکن است دچار آلودگی بوسیله روغن، نفت، دوده، رشد میکروارگانیسم‌ها و غیره شده که این موضوع ممکن است منجر به از دست رفتن قابلیت چسبندگی لایه میانی یا لایه کاشی و یا هردو به زمینه گردد. زمینه‌هایی که پیش‌تر با پوشش‌های تزئینی، برای مثال با دوغاب آهک یا خمیر آهک، روکش شده‌اند نیز ممکن است در مجاورت آلودگی دچار شکست شوند.

#### ۸-۱-۱-۶ فروپاشی فیزیکی

زمینه‌هایی که به موجب آسیب فیزیکی یا دیگر عوامل دچار فروپاشی شده‌اند، ممکن است تاثیری منفی بر چسبندگی لایه میانی یا لایه کاشی و یا هر دو داشته باشند.

#### ۹-۱-۱-۶ لک شدگی

رطوبت می‌تواند به درون برخی کاشی‌ها نفوذ کرده و بنابراین زمینه‌ها باید بررسی و در صورت لزوم آب بندی شوند تا لکه‌ها نتوانند از آن‌ها خارج شوند.

#### ۲-۱-۶ طبقه‌بندی و انواع زمینه‌ها

#### ۱-۲-۱-۶ کلیات

زمینه‌ها را می‌توان در طبقه‌بندی‌هایی که در بندهای ۲-۱-۱-۶ تا ۱۰-۲-۱-۶ فهرست شده‌اند، تقسیم‌بندی کرد (به جدول شماره ۴ مراجعه شود).

#### ۲-۲-۱-۶ زمینه‌های چگال، سخت و دارای سطح صاف

این نوع زمینه‌ها (که شامل آجرهای بلوک های رسی متراکم، بتن سنگین پیش ساخته یادرجا، برخی انواع سنگ‌های طبیعی، آجرهای لعابدار و کاشی‌های لعابدار می‌باشند)، دارای تخلخل پایین، مکنندگی کم و سطوحی صاف هستند که امکان گیر مکانیکی را فراهم نمی‌آورند. انقباض خشک‌شدگی در آجرها یا بلوک‌های رسی چگال، کم و قابل چشم پوشی است. این عامل در بتن سنگین ممکن است به موجب نوع ترکیب، کیفیت بتن و غیره بین مدول پایین تا بالا متغیر باشد، اما معمولاً از سطح متوسط بیشتر نیست، اگرچه ممکن است خشک‌شدگی بتن آهسته و کند پیش رود.

#### ۶-۱-۲-۳ زمینه‌های با سختی متوسط و متخلخل

اغلب آجرها و بلوک‌ها، به جز انواع با چگالی بالا که در بند ۶-۱-۲-۲ به آن‌ها اشاره شد یا انواع سبک که در بند ۶-۱-۲-۴ به آن‌ها خواهیم پرداخت، به همراه برخی از انواع بتن دانه طبیعی با سختی متوسط و بتن ساختاری سبک، در زمره این گروه جای می‌گیرند. زمینه‌های این گروه دارای مکنندگی نسبتاً بالا بوده و در کل، گیرش مکانیکی و چسبندگی خوبی برای لایه میانی (در صورت لزوم) فراهم می‌آورند. انقباض خشک‌شدگی بتن متغیر بوده و باید در محاسبات حتماً به آن توجه کرد.

اغلب آجرهای کلسیم سیلیکاتی و آجرهای بتنی چگال در این گروه قرار می‌گیرند، اما از آنجا که سختی (استحکام)، تخلخل و انقباض خشک‌شدگی این مصالح به طور قابل توجهی متفاوت است، لازم است برای آن‌ها از رویه‌ها و پوشش‌های متفاوتی استفاده نمود.

#### ۶-۱-۲-۴ زمینه‌های نسبتاً ضعیف و متخلخل

زمینه‌های متشکل از بلوک های حاوی دانه‌بندی سبک، بتن هوادهی شده تحت فشار و برخی آجرهای با سختی نسبتاً پایین، نیازمند دقت و توجه خاصی به هنگام انتخاب لایه میانی می‌باشند. این موضوع نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که در این گونه زمینه‌ها، لایه میانی نباید از زمینه سخت‌تر باشد چرا که در غیر این صورت، انقباض می‌تواند منجر به برش خوردگی سطح زمینه گردد.

بلوک‌های سبک با چگالی کمتر از  $625 \text{ kg/m}^3$  نباید به عنوان زمینه برای اندود جهت اجرای کاشی‌کاری استفاده شوند، مگر اینکه اندود به کارگرفته شده با تورسیمی جوشی تقویت شود (بند ۶-۲-۲-۱ مراجعه شود).

یادآوری - بتن سبک می‌تواند افت بتن (انقباض در اثر اتلاف رطوبت) بالایی داشته باشد که آن را می‌توان به فاکتورهای همچون ترکیب و/یا درجه اشباع نسبت داد

#### ۶-۱-۲-۵ بتن فاقد خاک سنگ

این نوع بتن خود تشکیل دهنده یک گروه مجزا است. این بتن دارای فضاها و حفره های خالی نسبتاً بزرگ بوده و گیرش مکانیکی موثری برای لایه میانی فراهم می‌آورد. انقباض خشک‌شدگی و مکنندگی، بسته به نوع دانه بندی به کار رفته در این بتن، از طیف پایین تا متوسط متغیر می‌باشد.

#### ۶-۱-۲-۶ صفحه‌ها و تخته‌ها

صفحه‌ها و تخته‌ها شامل، ورق‌های گچی، صفحه‌های سیمانی تقویت شده با الیاف شیشه‌ای، فیبر ساختمانی، تخته سه‌لا، نئوپان و تخته‌های مشابه دیگر می‌باشند. پیش از آغاز عملیات کاشی‌کاری، تخته‌ها و صفحه‌ها باید کاملاً خشک شوند. این مصالح عمدتاً در سازه‌های اسکلت دار یا تخته توفالی که برای ایجاد سطحی سخت (صلب) طراحی می‌شوند، مورد استفاده واقع می‌گردند.

در صورت امکان باید از به کارگیری صفحات یا تخته‌هایی که ممکن است به موجب تغییر در میزان رطوبت مستعد جابجایی (هر نوع انقباض، انبساط و/یا تغییر ساختاری) باشند، خودداری شود. چنانچه مجبوره استفاده از چنین تخته‌هایی باشیم، باید کاربری آن‌ها را به نواحی کوچک محدود کرده و طوری آن‌ها را نصب کرد که یک زمینه صلب و به لحاظ ابعادی شرایط پایداری را فراهم آورند. پشت‌ها و لبه‌های چنین تخته‌هایی باید در برابر دخول رطوبت جوی که منجر به جابجایی و تاب برداشتن آن‌ها خواهد شد، هوابندی شوند.

صفحات و تخته‌هایی که قرار است پذیرنده کاشی‌های سنگ طبیعی باشند، باید همیشه به صورت کامل و با استفاده از پیچ‌هایی از جنس فولاد زنگ نزن برای جلوگیری از زنگ زدن (لکه شدن) سطح، وصل شوند. کاشی‌های سنگی نباید به صفحات فیبر ساختمانی یا به نئوپان وصل گردند.

چنانچه صفحات و تخته‌ها در مواجهه با تغییرات رطوبتی به لحاظ ابعادی پایدار نباشند، نباید از آن‌ها در شرایط و مکان‌های مرطوب یا خیس استفاده کرد (به بند ۶ از استاندارد بند ۲-۵ مراجعه شود).

#### ۶-۱-۲-۷ اندودکاری ماسه‌سیمانی

(به بند ۳-۶ مراجعه شود)

#### ۶-۱-۲-۸ اندود گچی

(به بند ۴-۶ مراجعه شود)

#### ۶-۱-۲-۹ رابیتس<sup>۱</sup>

رابیتس آجدار یا تورسیم جوشی اغلب در سازه‌های اسکلت دار به منظور فراهم نمودن تقویتی صلب برای اندود ماسه‌سیمانی بر روی زمینه‌هایی که برای حمایت از اندود ایجاد شده، یا حمایت از لایه کاشی سرامیکی که مستقیماً بر روی زمینه نصب شده مناسب نمی‌باشند و همچنین درجایی که سطح زمینه بیش از اندازه سست و ضعیف است، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### ۶-۱-۲-۱۰ سایر زمینه‌ها

زمینه‌ها و سطوح دیگری، بویژه در سازه‌های قدیمی، وجود دارند که ممکن است نیازمند اجرای کاشی‌کاری برای تغییر نمای ظاهری و عملکرد باشند. گاهی اوقات این سطوح ممکن است به خودی خود بیش از اندازه سست و ضعیف بوده و یا چسبندگی آن‌ها برای حمایت از کاشی‌کاری ضعیف باشد.

---

1- Metal lathing (Ribbed lathing)

در چنین زمینه‌هایی، کاشی‌ها به دلیل وجود تفاوت در انبساط دمایی، باید با استفاده از چسب‌های مخصوص که بدین منظور طراحی شده اند به فلز وصل شوند.

## ۲-۶ آماده سازی زمینه ها

### ۱-۲-۶ کلیات

مناسب بودن یک زمینه برای پذیرش کاشی‌کاری، به کیفیت سطح آن که با روش‌های مختلف و مصالحی که می‌توان از آن‌ها برای چسباندن کاشی‌ها استفاده کرد بستگی دارد. معرفی برخی لایه‌های میانی که در زیر به نمونه‌هایی از آن اشاره شده است، ضروری می‌باشد:

(الف) ایجاد گیر بر روی سطح یا استفاده از یک عامل پیوند دهنده برای بهبود پتانسیل چسبندگی؛  
(ب) انجام یک عملیات تدارکاتی بر روی لایه میانی جهت کنترل مکندگی، در صورتی که قدرت مکش آن بالا یا متغیر است، یا جهت بهبود چسبندگی سطوحی که دارای مکندگی پایین هستند؛  
(ج) استفاده از یک لایه میانی به منظور ایجاد معیار سنجش لازم برای میزان درستی و صحت کار؛ ممکن است لازم باشد که این لایه میانی بر روی یک سطح تیشه‌کاری شده (که دارای گیر می‌باشد) اجرا شده یا به منظور بهبود چسبندگی به زمینه، در آن از یک عامل پیوند دهنده استفاده کرد؛  
(د) خراب کردن زمینه‌های متشکل از صفحه‌ها یا تخته‌ها، در صورتی که به اندازه کافی سخت یا بی‌عیب نیستند، و سپس نصب مجدد یا جایگزین کردن آن‌ها.

همه زمینه‌ها باید در خصوص آلودگی بررسی شده و از هرگونه ماده آسیب رسان بالقوه پاک گردد. زمینه‌هایی که به طور صحیح و بی‌نقص بر روی یک سطح معین ساخته نشده‌اند یا دارای سطوحی غیریکنواخت می‌باشند، ممکن است دچار انحرافات از یک سطح تخت حقیقی شوند و این انحرافات گاهی بزرگتر از آن هستند که بتوان آن‌ها را مابین ضخامت توصیه شده برای بستر کاشی جای داد. در صورتی که چنین زمینه‌هایی از آجر، بلوک، سنگ یا بتن ساخته شده‌اند، توصیه می‌شود که حتماً از یک لایه میانی جهت ایجاد سطحی حقیقی برای پذیرش کاشی استفاده شود.

در جایی که صفحه‌ها یا تخته‌ها، سطوح رنگ شده و کاشی‌ها یا آجرهای لعابدار زمینه‌ها را شکل می‌دهند، کاشی‌کاری معمولاً به صورت مستقیم و به وسیله یک لایه چسب مناسب بر روی زمینه اجرا می‌شود. زمینه‌هایی که دارای انحرافات و ناهنجاری‌هایی بیش از حدود تعریف شده در بند ۲-۴-۱ هستند را می‌توان با نصب مجدد در صورتی که زمینه تخته یا صفحه باشد و یا با به کارگیری یک لایه میانی در صورتی که زمینه قادر به تحمل چنین لایه‌ای باشد، اصلاح کرد.

بسترهای کاشی که دارای ضخامتی بیشتر از آنچه هستند که در بند ۶ این استاندارد توصیه شد، نباید برای تطبیق نمودن و اصلاح انحرافات سطح یک زمینه مورد استفاده قرار گیرند، بویژه اگر ضخامت بستر در سرتاسر کار یکنواخت نباشد.

اندود ماسه‌سیمانی در مقایسه با اندود گچی (پلاستر) زمینه‌ای محکم‌تر و با استحکام‌تر برای کاشی‌کاری فراهم می‌آورد. هرچند، چسباندن کاشی‌ها بر روی سطوح پلاستر سالم و بی‌نقص نیز



میتواند مطلوب و رضایت‌بخش باشد مشروط براینکه توصیه‌های آیین‌نامه پیش رو در خصوص آن، مدنظر قرار گیرند.

بند ۶ این استاندارد و جدول شماره ۴ نشان می‌دهند که استفاده از چسب جهت نصب کاشی بر روی اغلب سطوح از اولویت برخوردار است، اما کاشی‌هایی وجود دارند که برای چسباندن آن‌ها یک لایه چسب نازک مناسب نبوده و باید از یک لایه چسب ضخیم یا از یک بستر ملات ماسه‌سیمانی برای چسباندن آن‌ها استفاده کرد که این بسترها معمولاً با زمینه‌های پلاستری یا اغلب زمینه‌های ورقی یا تخته‌ای سازگار نمی‌باشند.

جدول ۴- زمینه ها: مروری بر ویژگی های زمینه ها و بسترهای مناسب برای آن ها

الف) زمینه های چگال، سخت و صاف								
زمینه	جابجایی در اثر انقباض خشک شدگی	ویژگی های سطح	آماده سازی زمینه ها		سایر توصیه ها	مصالح مورد نیاز برای چسباندن کاشی ها		
			برای زیرسازی مستقیم	برای اندودکاری بستر یا ملات سیمان ماسه ای		چسب های سیمانی	چسب های آلی	ملات سیمان: ماسه
آجر رسی و بلوک رسی سنگین (۶-۱-۲) را مشاهده کنید.	قابل چشم پوشی	مکنندگی پایین	نصب مستقیم با چسب امکان پذیر است مشروط بر اینکه سطح مناسب باشد (۶-۲-۴-۱).	گیرش ضعیف. ممکن است نیازمند روش هایی به جز بندکشی گود، مثلا، خراشیدن، اندود تگرگی، عوامل پیونددهنده، رابیتس بندی یا شبکه بندی باشد. آجرهای شیاردار نیازی به بندکشی گود ندارند (۶-۲-۲-۱).	در جایی که از چسب بر روی این زمینه ها استفاده می شود، ممکن است زمان خشک شدن آن طولانی تر شده و باید دوغاب ریزی را تا جای ممکن به تعویق انداخت.	S	S	S
بتن سنگین- پیش ساخته یا درجا (۶-۱-۲-۲).	متغیر- از کم تا زیاد <sup>۱</sup>	مکنندگی پایین		گیرش ضعیف. پیش از تمیز کردن بتن باید هرگونه شیار یا زائده را از روی آن برداشت. روغن و یا گریس قالب بتن نیز باید پاک شود. ممکن است مستلزم انجام روش هایی مانند خراشیدن، اندود تگرگی، عوامل پیونددهنده، رابیتس بندی و شبکه بندی باشد (۵-۲-۲-۲).	بتن جدید باید حداقل به مدت ۶ هفته پیش از آغاز اندودکاری یا نصب مستقیم، خشک شود. اندودکاری با ملات سیمان ماسه باید پیش از انجام کاشی کاری به مدت ۲ هفته استراحت داده شود.	S	S	S
سنگ سخت طبیعی (۶-۱-۲-۲).	قابل چشم پوشی	مکنندگی پایین		گیرش ضعیف. ممکن است نیازمند روش هایی به جز بندکشی گود، مثلا، خراشیدن، اندود تگرگی، عوامل پیوند دهنده، رابیتس بندی یا شبکه بندی باشد (۵-۲-۲-۳).		S	S	S
کاشی کاری و آجرکاری لعابدار (۶-۱-۲-۲).	قابل چشم پوشی	مکنندگی بسیار پایین	سطح موجود را باید از روغن، دوده، میعانات گازی و هر گونه آلودگی پاک کرد (۶-۲-۴-۵).	نامناسب	بررسی کنید که تمام کاشی ها / آجرهای موجود به طور محکم به بستر خود چسبیده اند؛ نواحی سست را ترمیم کنید. زمان خشک شدن چسب بر روی این زمینه ها ممکن است طولانی تر شود. تا جای ممکن دوغاب ریزی را به تعویق بیندازید.	U	S	U

(۱) میزان جابجایی مورد انتظار ممکن است با توجه به درجه و/یا نسبت سیمان: آب آزاد متغیر باشد.  
 S: (suitable) نشان دهنده مناسب بودن زمینه است، اما همه چسب ها در یک دوغاب خاص ممکن است مناسب نباشند.  
 U: نامناسب (unsuitable)

یادآوری- ویژگی های زمینه ها تنها نشان دهنده ویژگی های نسبی مصالح آن ها می باشد.

ادامه جدول ۴- زمینه‌ها: مروری بر ویژگی‌های زمینه‌ها و بسترهای مناسب برای آن‌ها

ب) زمینه‌های نسبتاً سخت و متخلخل								
زمینه	جابجایی در اثر انقباض خشک شدگی	ویژگی‌های سطح	آماده سازی زمینه‌ها		سایر توصیه‌ها	مصالح مورد نیاز برای چسباندن کاشی‌ها		
			برای زیرسازی مستقیم	برای اندودکاری بستر یا ملات سیمان‌ماسه‌ای		چسب‌های سیمانی	چسب‌های آلی	ملات سیمان ماسه
آجرکاری و بلوک- کاری رسی (۶-۱-۲-۳) را مشاهده کنید).	قابل چشم پوشی	مکندگی متوسط یا بالا	نصب مستقیم با چسب امکان‌پذیر است مشروط بر اینکه سطح مناسب باشد. (۶-۲-۴-۱).	بندکشی گود (۶-۲-۳-۱ را مشاهده کنید)	بتن جدید باید حداقل به مدت ۶ هفته پیش از آغاز اندودکاری یا نصب مستقیم، خشک شود. اندودکاری با ملات سیمان‌ماسه باید پیش از مدت ۲ هفته استراحت داده شود.	S	S	S
بتن (با دانه‌بندی طبیعی) درجا (۶-۱-۳).	متغیر- از کم تا زیاد <sup>۱</sup>	مکندگی متوسط		گیرش ضعیف تا نسبی. پیش از تمیز کردن بتن درجا باید هرگونه شیار یا زائده را از روی آن برداشت. روغن و یا گریس قالب بتن نیز باید پاک شود. ممکن است مستلزم انجام روش‌هایی همچون خراشیدن، اندود تگرگی، عوامل پیونددهنده، رابیس بندی و شبکه بندی باشد (۶-۲-۳-۳-۲).	درزهای فرورفته برای ایجاد گیر لازم می‌باشند. در مورد برخی از انواع آجرهای بسیار صاف و صیقلی، استفاده از روش‌هایی همچون خراشیدگی، اندود تگرگی، عوامل پیونددهنده، رابیس بندی یا شبکه بندی برای ایجاد گیر خوب ممکن است موثر واقع شود (۶-۲-۳-۳).	S	S	S
آجرکاری و بلوک کاری بتنی (با دانه بندی طبیعی)	متغیر- از کم تا زیاد <sup>۱</sup>	مکندگی متوسط				S	S	U
آجرهای کلسیم سیلیکاتی (سخت)	متغیر- از کم تا زیاد <sup>۱</sup>	مکندگی متوسط				S	S	U

(۱) میزان جابجایی مورد انتظار ممکن است با توجه به درجه و/یا نسبت سیمان: آب آزاد متغیر باشد.  
 S: (suitable) نشان دهنده مناسب بودن زمینه است، اما همه چسب‌ها در یک دوغاب خاص ممکن است مناسب نباشند.  
 U: نامناسب (unsuitable)

یادآوری- ویژگی‌های زمینه‌ها تنها نشان دهنده ویژگی‌های نسبی مصالح آن‌ها می‌باشد.

ادامه جدول ۴- زمینه‌ها: مروری بر ویژگی‌های زمینه‌ها و بسترهای مناسب برای آن‌ها

ج) زمینه‌های نسبتاً ضعیف و متخلخل

زمینه	جابجایی در اثر انقباض خشک شدگی	ویژگی‌های سطح	آماده سازی زمینه‌ها		سایر توصیه‌ها	مصالح مورد نیاز برای چسباندن کاشی‌ها		
			برای زیرسازی مستقیم	برای اندودکاری بستر یا ملات سیمان ماسه‌ای		ملات سیمان ماسه	چسب‌های آلی	چسب‌های سیمانی
بلوک‌های اتوکلاو (هوادهی شده با فشار) و بتن سبک با سطوح باز <sup>۱</sup> (۴-۲-۱-۶)	متوسط تا بالا <sup>۲</sup>	مکندگی متوسط تا بالا	نصب مستقیم با چسب امکان‌پذیر است مشروط بر اینکه سطح مناسب باشد (۱-۴-۲-۶).	گیرش خوب. ممکن است روش‌هایی همچون اندود نگرگی، عوامل پیونددهنده، رابیتس بندی و شبکه بندی مورد نیاز باشند (۴-۲-۲-۶-۱ و ۲-۴-۲-۲-۶)	دیوارها باید خشک بوده و پیش از به کارگیری هرگونه اندود، باید حداقل ۶ هفته از زمان ساخت آن‌ها گذشته باشد. پس از اندودکاری و پیش از آغاز عملیات نصب نیز باید ۲ هفته زمان در نظر گرفت. لایه اندود نباید از ۱۳mm ضخیم‌تر باشد.	S	S	U
بلوک‌های اتوکلاو و بتن سبک با سطوح بسته <sup>۱</sup> (۴-۲-۱-۶)	متوسط تا بالا <sup>۲</sup>	مکندگی متوسط		گیرش ضعیف. ممکن است نیازمند به کارگیری اندود نگرگی، عامل پیونددهنده، رابیتس بندی و شبکه بندی باشند (۲-۴-۲-۲-۶ و ۱-۴-۲-۲-۶)		S	S	U
بتن هوادهی شده تحت فشار (اتوکلاو) به صورت درجا و پانلی (۴-۲-۱-۶)	متوسط تا بالا <sup>۲</sup>	مکندگی متوسط		گیرش ضعیف تا نسبی. ممکن است نیازمند روش‌هایی همچون اندود نگرگی، عوامل پیونددهنده، رابیتس بندی یا شبکه بندی باشد (۲-۴-۲-۲-۶)		S	S	U
سنگ طبیعی نرم (۴-۲-۱-۶)	قابل چشم پوشی	مکندگی متوسط یا بالا		ممکن است نیازمند به کارگیری روش‌های خراشیدگی، اندود نگرگی، عامل پیونددهنده، رابیتس بندی و شبکه بندی باشند (۳.۲.۲.۴.۶)		S	S	S
آجرهای کلسیم سیلیکاتی (نرم)	پایین تا بالا <sup>۲</sup>	مکندگی متوسط		درزهای فرورفته برای ایجاد گیر لازم می‌باشند. در مورد برخی از انواع آجرهای بسیار صاف و صیقلی، استفاده از روش‌هایی همچون خراشیدگی، اندود نگرگی، عوامل پیونددهنده، رابیتس بندی یا شبکه بندی برای ایجاد گیر خوب می‌تواند موثر واقع شود (۲-۳-۲-۲-۶)		S	S	U

(۱) با تولیدکننده بلوک بتنی مشورت کرده تا تایید کند که آیا روش آماده سازی به کار گرفته شده برای این محصول مناسب است یا خیر.  
 (۲) میزان جابجایی مورد انتظار ممکن است با توجه به درجه و/یا نسبت سیمان: آب آزاد متغیر باشد.  
 S: (suitable) نشان دهنده مناسب بودن زمینه است، اما همه چسب‌ها در یک دوغاب خاص ممکن است مناسب نباشند.  
 U: نامناسب (unsuitable)

یادآوری - ویژگی‌های زمینه‌ها تنها نشان دهنده ویژگی‌های نسبی مصالح آن‌ها می‌باشد.

ادامه جدول ۴- زمینه‌ها: مروری بر ویژگی‌های زمینه‌ها و بسترهای مناسب برای آن‌ها

(د) سایر زمینه‌ها

زمینه	جابجایی در اثر انقباض خشک شدگی	ویژگی‌های سطح	آماده سازی زمینه‌ها		سایر توصیه‌ها	مصالح مورد نیاز برای چسباندن کاشی‌ها		
			برای زیرسازی مستقیم	برای اندودکاری بستر یا ملات سیمان- ماسه‌ای		چسب‌های سیمانی	چسب‌های آلی	ملات سیمان ماسه
بتن دانه درشت (بدون شیار) (۵-۲-۱-۶)	با توجه به دانه‌بندی به کار گرفته شده، از پایین تا متوسط	مکندگی پایین تا متوسط	نامناسب	بر روی سطوح بافت دار لازم نیست گیر مکانیکی ایجاد کرد (۱-۶-۲-۵-۵)	بتن جدید باید حداقل به مدت ۶ هفته پیش از آغاز اندودکاری خشک شود. اندودکاری با ملات سیمان ماسه باید پیش از انجام کاشی‌کاری به مدت ۲ هفته استراحت داده شود.	S	S	S
ورق گچی (۶-۲-۱-۶)	قابل چشم پوشی	صاف و صیقلی	(۶-۲-۴-۳ را مشاهده کنید)	نامناسب	همه تخته‌ها باید به صورت سخت و صلب نصب شوند. در شرایط مرطوب و نم دار باید از تخته گچ (ورق گچی) نوع ۳ مطابق با قسمت اول استاندارد بند ۲-۱۵ استفاده کرد.	C	S	U
فیبر سیمانی. محصولات پانلی چوبی (۶-۲-۱-۶)	متوسط تا بالا	صاف و صیقلی	لبه‌ها و پشت‌های در معرض هوا باید برای جلوگیری از جذب آب، آب بندی شوند. ممکن است آسترزدن بر روی این زمینه‌ها لازم باشد. به دستورالعمل‌های تولید کننده چسب (رجوع کنید ۶-۲-۴-۲).	نامناسب	همه ورق‌ها و تخته‌ها باید به صورت صلب مهار شوند. از ورق‌ها و تخته‌ها نباید در نواحی مرطوب و شرجی استفاده کرد مگر اینکه به لحاظ ابعادی پایدار و ثابت باشند.	C	S	U

(۱) میزان جابجایی مورد انتظار ممکن است با توجه به درجه و/یا نسبت سیمان: آب آزاد متغیر باشد.  
S: (suitable) نشان دهنده مناسب بودن زمینه است، اما همه چسب‌ها در یک دوغاب خاص ممکن است مناسب نباشند.

U: نامناسب (unsuitable)

C: تولیدکننده باید مناسب بودن یا نبودن محصول را تایید کند.

یادآوری- ویژگی‌های زمینه‌ها تنها نشان دهنده ویژگی‌های نسبی مصالح آن‌ها می‌باشد.

ادامه جدول ۴- زمینه‌ها: مروری برویژگیهای زمینه‌ها و بسترهای مناسب برای آن‌ها

د) سایرزمینه‌ها								
زمینه	جابجایی در اثر انقباض خشک شدگی	ویژگی‌های سطح	آماده سازی زمینه‌ها		سایر توصیه‌ها	مصالح موردنیازبرای چسباندن کاشی‌ها		
			برای زیرسازی مستقیم	برای اندودکاری بستر یا ملات سیمان‌ماسه‌ای		چسب‌های سیمانی	چسب‌های آلی	ملات سیمان ماسه
اندود گچی	قابل چشم پوشی	بستگی به سن زمینه و شرایط دارد اما معمولا صیقلی بوده و دارای مکنندگی بالا می‌باشد.	نقاشی، رنگ لعابی و یا تزئینات، در صورت وجود باید از روی سطح پاک شوند. پیش از کاشی- کاری، باید از یک آستر مناسب روی سطح استفاده شود(۶-۲-۴-۱)	نامناسب	گچ کاری باید حداقل ۴ هفته پیش از انجام کاشی کاری تکمیل شده و به طور کامل خشک شود. کاشی-ها فقط باید به پوشش روکار نصب شده و نباید هرگز به لایه زیرکار به طور مستقیم نصب شوند. گچ کاری در نواحی مرطوب زمینه مناسبی برای کاشی محسوب نمی شود.	C	S	U
رنگ ساختمانی (۶-۲-۴-۴)	به زمینه بستگی دارد	به سن زمینه و شرایط بستگی دارد. مکنندگی پایین	(۶-۲-۴-۴) را مشاهده کنید)		چنانچه رنگ دچار تورق و پوسته شده است، باید آن را به صورت مکانیکی تراشید. رنگ امولسیون، دوغاب آهک، رنگ لعابی و دیگر رویه های مشابه باید از روی سطح به بهترین شکل پاک شوند چرا که ممکن است چسبندگی ضعیفی به زمینه خود داشته باشند. از چسب های حلالی نباید در این زمینه‌ها استفاده کرد.	U	S	U
سطوح فلزی (برای مثال آهن/استیل؛ ۶-۲-۴-۶)	صفر	مکنندگی پایین و گیرش ضعیف	روغن، زنگار و دیگر آلودگی‌ها را باید از روی سطح پاک کرد. (۶-۲-۴-۶)		برای زمینه‌های فلزی به غیر از آهن/استیل، یا هنگام کار با شرایط غیرمعمول، باید مطابق با توصیه‌های تولیدکننده چسب عمل کرد.	U	S	U

S: (suitable) نشان دهنده مناسب بودن زمینه است، اما همه چسب‌ها در یک دوغاب خاص ممکن است مناسب نباشند.  
 U: نامناسب (unsuitable)  
 C: تولیدکننده باید مناسب بودن یا نبودن محصول را تایید کند.  
 یادآوری- ویژگی‌های زمینه‌ها تنها نشان دهنده ویژگی‌های نسبی مصالح آن‌ها می باشد.

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 ۴ 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 موردنظر 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) کُندگیر 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 کُندگیرکننده، سیمان ثابت نشده و ذرات سست پاک شده و اینکه سنگدانه‌ها (شن و ماسه) به طور 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.

ه) تقویت و رابیتس‌های فلزی: باید از رابیتس‌ها و مش‌هایی از جنس فولاد ضدزنگ استفاده کرده و آن‌ها را به کمک مهارکننده‌هایی 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 کننده‌های زنگ نزن

استفاده شود. از شبکه سیمی گالوانیزه می‌توان برای جلوگیری از ترک خوردن اندود در اتصالات میان مصالح مختلف زمینه که توسط یک درز انبساطی ساختاری جداسازی نشده‌اند، استفاده کرد.

رابیتس و توری‌هایی از جنس دیگر مواد، مانند پلاستیک یا الیاف شیشه‌ای روکش‌دار، 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 تصمیم‌گیری در مورد اصلاح زمینه با استفاده از پیوند دهنده‌های اختصاصی، باید به توصیه تولیدکننده در خصوص مناسب بودن آن عامل پیوند دهنده، روش استفاده از آن و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی‌ای 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 می‌توان طبق یکی از روش‌های 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 می‌شود؛

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

(۴) از ترکیب کردن روش‌های ۱ یا ۲ با روش ۳ در عملیات اندود کاری؛

زمینه‌هایی که ممکن است عوامل پیوند دهنده بر روی آن به کار گرفته شوند در جدول ۴ آورده شده‌اند. سطوحی که قرار است اندودکاری شوند، باید دارای مکن‌دگی یکنواخت و مناسب باشند، در غیر این صورت باید بر روی آن‌ها عملیات آماده‌سازی و تدارکاتی همچون اندود تگرگی یا استفاده از عوامل پیوند دهنده را انجام داد.

#### ۲-۲-۲-۶ زمینه‌های (مصالح) چگال، سخت و صاف

#### ۱-۲-۲-۲-۶ آجرها و بلوک‌های 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 (۳-۲-۲-۱ را مشاهده کنید). دیوارهایی که با استفاده از آجرهای شیاردار ساخته می‌شوند نیازی به بندکشی گود ندارند.

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

شیارها و زوایدی که به موجب اشکالات قالب‌گیری بر روی بتن ایجاد شده‌اند، باید پیش از شستشو برطرف گردند. روش‌های ایجاد یک گیرخوب در ۳-۲-۲-۱ ارایه شده‌اند. درز دیوارهای قدیمی و جدید که از جنس بلوک بتنی می‌باشند را باید طبق روش توصیف شده برای آجرکاری آماده ساخت (۳-۲-۲-۱ را مشاهده کنید).



#### ۳-۲-۲-۲-۶ سنگ طبیعی سخت

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

#### ۳-۲-۲-۲-۶ زمینه‌های با تخلخل و سختی متوسط

#### ۱-۳-۲-۲-۲-۶ آجرها و بلوک‌های رسی

اصلاح این زمینه‌ها باید طبق توضیح بند ۱-۲-۲-۲-۲-۶ انجام شود.

#### ۲-۳-۲-۲-۲-۶ بتن با دانه بندی طبیعی و با سختی متوسط

اصلاح این زمینه‌ها باید طبق توضیح بند ۱-۲-۲-۲-۲-۶ و بند ۲-۲-۲-۲-۲-۶ صورت گیرد.

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

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

#### ۴-۲-۲-۲-۲-۶ زمینه‌های متخلخل و نسبتاً ضعیف

#### ۱-۴-۲-۲-۲-۲-۶ بلوک‌های بتنی حاوی دانه بندی سبک و بلوک‌های بتنی هوادهی شده تحت فشار:

صرف نظر از پاک سازی و نظافت کلی (بند ۱-۲-۲-۲-۲-۶ را مشاهده کنید)، این گونه زمینه‌ها به ندرت به روش‌های اصلاحی نیاز دارند چرا که از مکنندگی متوسط و گیر خوب برخوردار می‌باشند. برای کنترل مکنندگی شاید مرطوب سازی مورد نیاز باشد و بدین منظور باید از حداقل آب ممکن استفاده کرد. معمولاً، لازم است کارهایی مقدماتی، طبق آنچه در مورد آجرکاری توصیف شد (بند ۱-۲-۲-۲-۲-۶) را مشاهده کنید)، برای آماده سازی بلوک‌های صاف و صیقلی انجام داد. چنانچه این نوع بلوک‌های دارای قدرت مکنندگی بالا یا متغیر هستند، باید اقدامات اصلاحی بر روی آنها انجام داد (بند ۱-۲-۲-۲-۲-۶ را مشاهده کنید).

#### ۲-۴-۲-۲-۲-۲-۶ پانل های بتن هوادهی شده و بتن درجا و پانل های حاوی دانه بندی سبک

در مورد این نوع زمینه‌ها معمولاً اقدامات آماده سازی طبق توضیح بند ۱-۲-۲-۲-۲-۶ ضروری می‌باشد.

#### ۳-۴-۲-۲-۲-۲-۶ سنگ طبیعی نرم

لازم است که این نوع زمینه‌ها را برای ایجاد یک گیر خوب اصلاح کرد (بند ۱-۲-۲-۲-۲-۶ را مشاهده کنید). بهترین گزینه برای انجام این کار استفاده از رابیتس و شبکه بندی می‌باشد.

#### ۵-۲-۲-۲-۲-۶ سایر زمینه‌ها

#### ۱-۵-۲-۲-۲-۲-۶ بتن درشت‌دانه (فاقد خاکه سبدون سنگدانه ریز)

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

#### ۲-۵-۲-۲-۶ 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.

#### ۳-۲-۶ اصلاح زمینه‌ها برای پذیرش رویه اندودگچی (پلاستر)

عملیات اصلاحی و آماده‌سازی لازم برای اجرای پلاستر بر روی زمینه‌هایی که در بند ۶-۱-۲ طبقه بندی شدند، مشابه عملیات اصلاحی برای پذیرش اندود ماسه‌سیمانی طبق توضیح بند ۶-۲-۲ (همچنین بند ۳۷ از استاندارد بند ۲-۲۰) می‌باشد.

#### ۴-۲-۶ اصلاح زمینه‌ها برای پذیرش کاشی‌کاری از طریق زیرسازی مستقیم

##### ۱-۴-۲-۶ کلیات

کاشی‌ها ممکن است به صورت مستقیم و با استفاده از یک بستر چسبی نازک یا ضخیم و یا ملات سیمان-ماسه 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 سازنده چسب توجه نمود. شاید لازم باشد که بدین منظور از یک بستر چسبی ضخیم بهره گرفت. هنگامی که باید از ملات ماسه‌سیمانی 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 ۶-۲-۲ توضیح داده شد، اصلاح گردد.

#### ۲-۴-۲-۶ ورق‌ها و تخته‌ها

زمینه‌های ورق‌ی و تخته‌ای شامل آنچه می‌باشند که در بند ۶-۲-۱-۶ توصیف شد به استثنای ورق‌های گچی. نکته مهمی که باید در خصوص این نوع زمینه‌ها مدنظر قرار گیرد این است که ورق‌ها و تخته‌ها باید کاملاً بست و مهار شده تا سطحی صلب و عاری از هرگونه قابلیت جهندگی و موجی بودن ایجاد کنند که در طول اجرا و پس از تکمیل کاشی‌کاری دچار فروپاشی و تخریب نگردد. در جای ممکن، تخته‌ها باید به چهارچوب حمایتی با استفاده از پیچ و نه میخ محکم شوند.

به طور کلی، در جایی که ورق یا تخته دارای جوانبی صاف و ناصاف هستند، کاشی‌کاری را باید بر روی طرف ناصاف انجام داد. سطح پذیرنده کاشی باید تمیز و عاری از خاک و یا دیگر اشکال آلودگی باشد.

باید در هر جای ممکن از به کارگیری ورق و تخته‌هایی که مستعد جابجایی در اثر تغییر در میزان رطوبت می‌باشند، به عنوان زمینه خودداری کرد. برای مثال مواد چوبی همچون تخته سه لا، نئوپان و غیره، در صورتی که ناچار باشیم از چنین تخته‌هایی استفاده کرد، بهتر است که کاربری آن‌ها را به نواحی کوچک محدود کرده و همه لبه‌ها و پشت‌هایی را که در معرض هوا و آب قرار دارند، درزگیری نمود تا از تخریب و زوال آن‌ها به موجب تغییرات رطوبت جوی جلوگیری کرد. به هنگام کاشی‌کاری، باید دقت کرد که چنین تخته‌هایی در جایی نصب نشده باشند که میزان رطوبت موجود در آن‌ها از میزان رطوبت محیط بالاتر باشد. عدم توجه به این موضوع می‌تواند منجر به تاب برداشتن و تخریب تخته‌ها شده و این باعث ترک خوردن و تورق کاشی‌کاری می‌گردد.

#### ۶-۲-۴-۳ ورق (تخته) های گچی

به طور کلی تخته‌های گچی به عنوان زمینه برای کاشی‌کاری مناسب می‌باشند، اما از آنجا که تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای میان ساخت خانه‌های مسکونی و ساختمان‌های عمومی است، باید به خصوصیات و روش‌های نصب این تخته‌ها در هر مورد توجه کرد.

ویژگی‌های تخته‌های گچی باید با استاندارد بند ۲-۱۵ مطابق باشد. در جایی که این تخته‌های گچی در معرض رطوبت قرار می‌گیرند، برای مثال به عنوان ترشح‌گیر در پشت سینک برای جذب رطوبت، باید یا از نوع ۳ باشند و یا از قبل آستر زده شود و دور تا دور آن‌ها درزبندی شود.

در مورد این نوع تخته‌ها ملاحظات زیر را باید مدنظر قرار داد:

الف) هنگامی که تخته‌های گچی به سازه‌های تخته توفالی یا اسکلت چوبی نصب می‌شوند، باید از تخته‌هایی با ضخامت حداقل ۱۲/۵mm و در صورت لزوم از تیغه کشی تقویتی استفاده کرد؛

ب) تخته‌ها را باید در سرتا سر ناحیه مورد نظر به طور کامل با استفاده از پیچ یا میخ نصب نمود؛

پ) در جایی که این تخته‌ها به زمینه‌های چوبی نصب نمی‌شوند، باید به استاندارد بند ۲-۲۹ و یا به توصیه‌های مربوط به سامانه‌های تخصصی تولیدکننده رجوع کرد؛

ت) معمولاً در مورد کاشی‌هایی با ضخامت ۱۲/۵mm یا کاشی‌های سنگ طبیعی با ضخامت ۱۰mm، وزن کاشی‌کاری نباید از  $32\text{kg/m}^2$  تجاوز کند؛

ث) تخته‌ها نباید چه در زمان ذخیره‌سازی و چه پس از نصب مرطوب شوند؛

ج) باید ۱۰ روز زمان در نظر گرفت تا آسترهای تخته گچی دیواری که بوسیله میخ یا پیچ نصب نشده‌اند، پیش از آغاز عملیات کاشی‌کاری در وضعیت خود تثبیت شوند؛

د) در جایی که ارتفاع کاشی‌کاری از ۲۴۰۰mm متجاوز است، باید به توصیه‌های تولیدکننده تخته گچی رجوع کرد؛

ذ) در جایی که از تخته‌های گچی به عنوان بستری برای گچ‌کاری استفاده می‌شود، پوشش گچ‌کاری باید مطابق با توصیه‌های تولیدکننده تخته گچی به کار گرفته شود (بند ۴-۶ را مشاهده کنید).

#### ۶-۲-۴-۴ سطوح رنگ شده

به طور کلی سطوح رنگ شده به عنوان زمینه برای پذیرش کاشی‌های سنگ طبیعی مناسب نمی‌باشند. در مورد کاشی‌های سرامیکی و موزاییک، باید سطح رنگ شده را به دقت مورد بررسی قرار داده تا معلوم شود که آیا برای کاشی‌کاری مناسب می‌باشد یا خیر. پایداری و دوام کاشی‌کاری به چسبندگی خوب میان رنگ و سطحی که کاشی بر روی آن نصب می‌شود، و نیز میان هر لایه میانی و زمینه ساختاری بستگی دارد.

هنگامی که در مورد چسبندگی بستر کاشی به رنگ شک و تردید وجود دارد، باید لایه رنگ را برداشت. برای اطلاعات بیشتر به استاندارد بند ۲-۲۴ رجوع شود.

زمینه‌هایی که با رنگ براق تزیین شده‌اند، برای مثال آجرچینی و گچ‌کاری خوش نما، اغلب به اندازه کافی شاقول و صاف هستند که بتوان کاشی‌ها را مستقیماً و با استفاده از چسب مناسب بر روی آن‌ها نصب کرد. در جایی که نقاشی سالم است و هیچ گونه اثری از تورق و پوسته شدن در آن مشاهده نمی‌شود، در صورتی که سطح به اندازه کافی تخت و صاف باشد که بتوان یک نصب با بستر نازک بر روی آن انجام داد، تنها لازم است که کل سطح را تمیز کرده و هرگونه روغن، دوده و آلودگی را از روی آن پاک کرد.

در جایی که لازم و مناسب است که زمینه‌های تزیین شده را اندودکاری کرد، برای مثال آجرچینی نقاشی شده یا بتن رنگ شده، رنگ را باید برداشته و سپس یک گیر مناسب بر روی سطح ایجاد کرد و یا اندودکاری را به وسیله تقویتی که به صورت مکانیکی به زمینه نصب شده، حمایت نمود. اصول کلی توصیف شده در بند ۶-۴ در مورد پلاستر (گچ‌کاری) را می‌توان به عنوان مبنایی برای زمینه‌های تزیین شده و کاشی‌کاری در نظر گرفت.

#### ۶-۲-۴-۵ سطوح کاشی و آجر لعابدار موجود

یک دیوار کاشی‌شده سالم معمولاً نشان دهنده سطحی است که به اندازه کافی تخت و صاف بوده و امکان نصب شدن یک لایه کاشی جدید با استفاده از چسب مناسب را فراهم می‌آورد. وقتی که کاشی‌کاری قدیمی هنوز سالم و بی‌عیب است، باید پیش از آغاز نصب کاشی‌های جدید، سطح لعابدار موجود را کاملاً تمیز کرده تا از حذف هرگونه روغن، دوده و سایر آلودگی‌ها اطمینان حاصل کرد. باید بررسی کرد که آیا کاشی‌های قدیمی هنوز به طور محکم به بستر خود چسبیده‌اند و اینکه بستر آن‌ها به اندازه کافی برای تحمل بار اضافه شده استحکام دارد یا خیر؛ در این مرحله، همه کاشی‌های سست و بی‌دوام را باید برداشت. چنانچه برخی قسمت‌های مجزا از کاشی‌کاری سست شده‌اند، سطح بستر اصلی (در صورتی که سالم باشد) باید به اندازه کافی تراشیده شده تا امکان نصب مجدد کاشی‌های قدیمی با استفاده از یک بستر چسبی نازک فراهم آید. در جایی که کاشی‌های سست در کل دیوار مشاهده می‌شوند، ساده‌تر آن است که لایه کاشی‌کاری جدید را مستقیماً بر روی بستر اصلی (در صورتی که سالم باشد) پیاده کرد. ممکن است لازم باشد که این بستر را تراشیده یا آن را تراز کرد تا با میزان صافی و راستی زمینه مورد نیاز برای بسترسازی کاشی‌های جدید منطبق شود؛ (بند ۶-۲-۴-۱ را مشاهده کنید).

چنانچه بستر موجود به اندازه کافی به زمینه خود محکم نشده و یا در صورتی که زمینه پشت سالم نباشد حتی با وجود اینکه بستر به اندازه کافی به آن محکم شده باشد، همه لایه های ناسالم و معیوب را باید حذف کرده و نواحی مشکل دار را سالم ساخت.

در همه مواردی که معایب کاشی کاری موجود با یکی از روش های توصیه شده برطرف شد، باید اجازه داد تا مصالح به کاررفته پیش از اجرای کاشی کاری جدید کاملاً خشک شوند. همه ملاحظات فوق الذکر قابل تعمیم به زمینه های آجرکاری شده با آجر لعابدار نیز می باشند.

#### ۶-۴-۲-۶ سایر زمینه ها

با استفاده از یک چسب مناسب، می توان کاشی ها را به اغلب سطوح نصب کرد (زمینه های رایج تر در بندهای ۱-۶ و ۲-۳-۳ و ۴-۶ توصیف شدند). سایر زمینه های مشکل آفرین، همچون زمینه های فلزی، به ندرت دیده می شوند. در چنین مواردی باید اطلاعات کامل درباره شرایط کار و نحوه استفاده را به یک تولیدکننده چسب داده و از توصیه های او پیروی کرد.

#### ۳-۶ اندودکاری ماسه سیمانی

##### ۱-۳-۶ کلیات

این نکته بسیار مهم است که لایه اندود با زمینه ای که بر روی آن به کار گرفته می شود سازگار باشد و همچنین با مصالح زیرسازی مناسب برای کاشی کاری سازگار باشد. توصیه های مربوط به ایجاد بهترین رابطه میان اجزای مصالح در خصوص فاکتورهای استحکام و جمع شدگی، در جدول ۴ ارائه شده اند. اندودکاری باید صاف، 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 خشک شدگی سریع آن حداقل در ۳ روز نخست جلوگیری کرد؛ همچنین حداقل ۲ هفته پیش از آغاز عملیات نصب کاشی ها، باید اندودکاری را به اتمام رساند، که البته این دوره زمانی تحت شرایط هوایی نامساعد، شرجی و شرایط محل کار باید طولانی تر شود. باید مطمئن شد که سطوح مرطوب شده جهت کنترل مکنندگی، پیش از به کارگیری اندود خشک نشده باشند. آهنگ اندودکاری باید با آهنگ مرطوب سازی همگام بوده و یا اینکه سطوح باید در صورت لزوم مجدداً مرطوب شوند.

یادآوری - بدون استفاده از اندودهای تقویت شده، ممکن است همبندی لازم به زمینه حاصل نشود.

#### ۲-۳-۶ ترکیب اندود برای زمینه های مختلف

##### ۱-۲-۳-۶ کلیات

رابطه میان زمینه، اندود، چسب یا ملات و کاشی ها در خصوص دو ویژگی از این اجزاء (قدرت و جابجایی ناشی از جمع شدگی بسیار مهم می باشد: قدرت و استحکام و همچنین جابجایی ناشی از جمع شدگی خشک

شدن (جمع شدن ناشی از افت رطوبت). در بند ۶-۱-۲ به اختلاف و گوناگونی زمینه‌های معمول در خصوص استحکام و انقباض خشک شدگی اشاره شده است.

مخلوط‌های ماسه و سیمان بنایی ممکن است ترکیبی مناسب برای آندودکاری به شمار بیایند. این مخلوط‌ها، مشروط بر اینکه ترکیب ماسه‌سیمانی آن‌ها طبق بندهای ۶-۳-۲ تا ۶-۳-۵ 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. برای مشاهده اطلاعات بیشتر درباره نحوه پیمانه‌گیری و ترکیب مواد به ۴-۳-۲-۴ مراجعه نمایید.

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

آندود بر روی زمینه‌هایی مانند 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 پیمانه 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.

#### ۶-۳-۲-۳ زمینه‌های نسبتاً ضعیف و متخلخل

برای زمینه‌هایی همچون انواع خاصی از بتن با دانه بندی سبک، بتن هوادهی شده تحت فشار و آجرهایی با استحکام نسبتاً پایین، مخلوط آندود باید از نسبت حجمی یک بخش سیمان به چهار بخش ماسه (نسبت وزنی ۱ به ۴/۵) بر مبنای ماسه خشک حاصل شده و با ضخامتی حداکثر ۱۳mm بر روی سطح مالیده شود.

#### ۶-۳-۲-۴ زمینه‌های ترکیبی

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

#### ۶-۳-۲-۵ زمینه‌های در معرض رطوبت

در جایی که احتمال مرطوب شدن زمینه‌ها وجود دارد، برای مثال از طریق جذب کردن آب از میان سطح یک دیوار خارجی، نمک‌های محلول زمینه‌ها در آب حل خواهند شد. در صورتی که این محلول ایجاد شده امکان تبخیر از طریق سطح کاشی شده را داشته باشد، نمک‌های حل شده در آن ممکن است در یک سطح مشترک، همچون سطح اشتراک میان زمینه و لایه آندود، ته نشین شده و منجر به ایجاد فشاری شوند که بتواند باعث از هم گسیختگی چسب گردد.

در صورتی که نمک‌های محلول زمینه سولفات‌ها باشند، یک احتمال دیگر وجود دارد و آن امکان واکنش دادن سولفات با سیمان موجود در اندود برای تشکیل پوسته (غشاء)<sup>۱</sup> معدنی می‌باشد. تشکیل این ماده معدنی با انبساط همراه خواهد بود و این موضوع به نوبه خود منجر به ایجاد فشارهایی می‌شود که باعث از هم گسیختگی چسب خواهند شد. سیمان‌های ضدسولفات در برابر این واکنش شیمیایی خاص مقاوم‌اند، اما در برابر واکنش فیزیکی رسوب نمک که در بالا به آن اشاره شد، مقاوم تر از سایر سیمان‌ها نمی‌باشند. تخلیه مداوم آب از زمینه همیشه راهکار موثرتری نسبت به بهره‌گیری از سیمان‌های ضدسولفات است، چرا که نه تنها احتمال واکنش سولفات بلکه احتمال رسوب نمک را به حداقل خواهد رساند.

### ۳-۳-۶ ضخامت و صافی اندود

صافی مورد نیاز در یک پوشش اندود، به روش به کارگرفته شده در نصب کردن کاشی‌ها (یعنی استفاده از بستر ملاتی یا چسبی) بستگی دارد. در روش بستر سازی با چسب، صافی و راستی بیشتری برای لایه اندود مورد نیاز خواهد بود و این صافی باید به گونه ای باشد که در هر ۲m بیش از ۳mm انحراف نداشته باشد. در روش بسترسازی با ملات سیمان‌مسه‌ای، صافی لایه اندود نباید بیش از ۶mm انحراف داشته باشد (بند ۲-۷-۲-۳-۲ را مشاهده کنید).

ضخامت و تعداد لایه های اندود مورد نیاز، به میزان صافی مطلوب برای پوشش اندود و نیز صافی زمینه‌ای که باید اندود شود بستگی دارد.

ضخامت کلی اندود نباید از ۲۰mm تجاوز کند، چرا که این امر منجر به القای فشارهای انقباضی نا مطلوبی خواهد شد.

ممکن است بر روی زمینه‌هایی که با میزان درستی توصیه شده در جدول ۲ استاندارد بند ۲-۲۶ ساخته شده‌اند نیز نتوان اندود را به صورت عمودی (شاقلی) اجرا کرده و یا نتوان آن‌ها را تراز کرد، مگر اینکه ضخامت اندود تعیین و مشخص شود.

برای اندودی با ضخامت کمتر از ۱۲mm نمی‌توان رواداری مشخص کرد، چرا که این چنین اندودی دقیقاً از خط تراز زمینه تبعیت می‌کند.

اندودی با ضخامت اسمی ۱۲mm، تنها بر ناهنجاری‌های جزئی یا انحرافات کوچک از خط تراز زمینه فائق می‌آید. در صورتی که زمینه در حیطه رواداری مورد نیاز در سطح نهایی اندود ساخته شود و آسترها و پوشش‌های دائمی به یک خط حقیقی و صاف نصب گردند، آنگاه سطح نهایی اندود به هنگام بررسی با شمشه نباید دارای انحرافی بیش از ۳mm در هر ۲m باشد.

اندودی با ضخامت ۲۰mm بر مشکلات زمینه‌هایی فائق می‌آید که با رواداری‌های بالاتر ساخته شده‌اند اما همچنان در حیطه رواداری‌های مجاز جدول ۲ استاندارد بند ۲-۲۶ قرار می‌گیرند. چنین سطوحی نباید دارای انحرافی بیش از ۳mm در هر ۲m باشند.

در جایی که مجموعه‌های سقف کاذب (از نوع غیر گچی) باید مورد استفاده قرار گیرند، شمشه‌های چوبی دائمی باید در بالای سطح انتهایی سقف کاذب نصب شوند تا اطمینان حاصل شود که سطح اشتراک سقف و دیوار کاشی شده، یک خط تراز و حقیقی را ایجاد می‌کنند.

در حالت مطلوب، پوشش‌های اندود باید حدود ۱۲mm ضخامت داشته باشند، اما شاید لازم شود که ضخامت آن‌ها برای انطباق با تغییرات جزئی در صافی زمینه اندکی تغییر کند. لایه‌های اندود نباید دارای ضخامت کمتر از ۸mm و بیشتر از ۱۲mm باشند، مگر در نواحی موضعی که حداکثر ضخامت اندود در آنها می‌تواند تا ۱۶mm باشد.

چنانچه دو لایه اندود مورد نیاز باشد، نخستین لایه باید پیش از سخت شدن "شانه" شده تاگیری مناسب 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 ۵mm به کار گرفته می‌شود. باید اجازه داد تا لایه‌های نخست ابتدا سخت و خشک شوند تا پیش از کشیدن لایه بعدی، انقباض خشک شدگی در آن‌ها صورت گیرد. لایه دوم نباید پرمایه‌تر از لایه نخست بوده و باید نازک‌تر از آن باشد.

چنانچه بستر کاشی باید ملات ماسه‌سیمانی می‌باشد، 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 تخته‌ماله‌ای داشته باشد.

#### ۴-۶ گچ کاری

#### ۱-۴-۶ کلیات

گچ کاری را باید مطابق با توصیه‌های داده شده در استاندارد بند ۲-۲۰ انجام داد. گچ کاری باید به زمینه خود به صورت کاملاً محکم همبند شده و برای حمایت از کاشی کاری، به اندازه کافی استحکام داشته باشد. حداکثر وزن کاشی کاری که یک زمینه گچی خشک و محکم می‌تواند تحمل کند،  $20 \text{ kg/m}^2$  می‌باشد که این میزان برای کاشی‌های سرامیکی با ضخامت ۸mm یا کاشی‌های سنگ طبیعی با ضخامت ۷mm نیز صادق است.

پیش از انجام کاشی کاری، باید گچ کاری را از لحاظ چسبندگی کامل به زمینه و شناسایی نواحی سست و ضعیف بالقوه بررسی کرد. نواحی مشکل دار باید ترمیم شده و زمان کافی برای خشک شدن هرگونه گچ کاری جدید، پیش از آغاز کاشی کاری، در نظر گرفته شود. لازم است که میان پوشش زیرکار و پوشش روکار گچ چسبندگی خوبی وجود داشته باشد. کاشی‌ها باید فقط بروی پوشش روکار نصب شده و نباید مستقیماً بروی پوشش زیرکار نصب گردند. گچ کاری باید حداقل ۴ هفته پیش از آغاز کاشی کاری تکمیل شده و کاملاً خشک گردد.

از ماله‌کشی بیش از اندازه گچ باید خودداری کرد، چرا که این کار ممکن است باعث ایجاد سطحی گرد و خاکی (زبر) شود که برای کاشی کاری مناسب نمی‌باشد؛ همچنین می‌تواند رویه‌ای چگال‌تر از حد معمول ایجاد کرده و بنابراین قدرت مکندگی سطح را کاهش دهد.

گچ نمی‌تواند یک زمینه مطلوب و مناسب برای کاشی کاری در نواحی همیشه مرطوب، برای مثال کابین‌های دوش، در نظر گرفته شود.



## ۲-۴-۶ سامانه‌های گچ‌کاری برای زمینه‌های مختلف

سامانه‌های گچ‌کاری مناسب برای زمینه‌های مختلف، در جدول ۴ از استاندارد بند ۲-۲۰ نشان داده شده اند. این جدول باید در کنار جداول ۱ و ۲ از استاندارد بند ۲-۲۰ مطالعه شوند که در آن‌ها ویژگی‌ها و نوع ترکیبات لازم برای پوشش نهایی و پوشش زیر کار گچ توصیف شده‌اند.

## ۳-۴-۶ ضخامت و صافی سطح گچ‌کاری

از آنجا که همیشه باید از یک بستر چسبی با ضخامت حداکثر ۳mm برای نصب کردن کاشی‌ها به گچ استفاده کرد، صافی سطح گچ‌کاری باید به گونه‌ای باشد که به هنگام کنترل کردن بایک شمشه ۲m، هیچ شکافی زیر شمشه میان نقاط تماس از ۳mm تجاوز نکند. در جایی که این شکاف‌ها از ۳mm بیشتر شوند، اصلاح موضعی زمینه ضروری می‌باشد؛ این موضوع همچنین در مورد زمینه‌هایی که به صورت صحیح بر روی یک سطح حقیقی ساخته نشده‌اند، (برای مثال قائم نیستند) نیز صدق می‌کند.

ضخامت و تعداد لایه‌های گچ که برای ایجاد سطحی تخت، صاف و یکنواخت لازم‌اند، به یکنواختی و تراز بودن زمینه و نیز به قدرت مکندگی آن بستگی دارد. توصیه‌ها در مورد ضخامت گچ مورد نیاز برای زمینه‌هایی با رواداری همواری مختلف و صافی که می‌توان از سطح گچ انتظار داشت، در بند ۳۳ از استاندارد بند ۲-۲۰ ارایه شده‌اند. این توصیه‌ها مشابه آنچه هستند که در بند ۳-۲-۳ از استاندارد پیش رو توصیف شد، با این تفاوت که در پاراگراف‌های ۵ و ۶ آن بجای ۱۲mm باید ۱۳mm را جایگزین کرد.

یادآوری- در بند ۳۲ از استاندارد بند ۲-۲۰ اشاره شده که دو لایه گچ‌کاری باید دارای حداکثر ۱۳mm ضخامت بوده، و سه لایه گچ باید بدون در نظر گرفتن گیرها، حداکثر ۱۹mm ضخامت داشته باشند.

## 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 متأثر از ملاحظات مربوط به ساخت و ساز، مصالح، سامانه‌های زیرسازی، شرایط دمایی و رطوبت پیش بینی شده، نواحی درگیر در کار و پیاده‌سازی کاشی‌کاری می‌باشد.

عواملی مانند انقباض خشک‌شدگی و رطوبت و تغییرات دمایی باعث ایجاد فشارهای ناشی از جابجایی در سطح کاشی‌کاری می‌شوند که این فشارها گاهی اوقات می‌توانند باعث از دست رفتن چسبندگی، شکم دادن یا ترک خوردن کاشی‌کاری 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 گچ‌کاری موجود، ممکن است لازم شود که درزهای انبساطی کاشی‌کاری (نباید آنها را با درزهای انبساطی ساختاری اشتباه گرفت) از میان لایه کاشی و بستر آن عبور کرده و حداقل ۶mm عرض داشته باشند.

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

## ۶-۵-۲ 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 می‌توانند به موجب ضخامت مناسب مواد پشت بند به صورت درزهایی مجزا شکل گرفته شوند.

به هنگام شرح جزئیات مربوط به موقعیت درزهای انبساطی در کاشی کاری، معمولاً طراح تعیین می‌کند که این درزها در مکان‌های زیر واقع می‌شوند:

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

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

(ج) در جایی که کاشی کاری بر روی اتصالات زمینه‌های مختلف امتداد یافته است؛

(د) در نواحی وسیع کاشی کاری شده، در زوایای عمودی داخلی و در مراکز ۳m تا ۴/۵m به صورت عمودی و افقی؛

(ه) در جایی که احتمال تشدید و تجمع فشارها وجود دارد، برای مثال به هنگام تغییر خطوط تراز.

در جایی که درجات بالایی از جابجایی حرارتی یا لرزش مورد انتظار است، تناوب ایجاد درزهای انبساطی باید افزایش پیدا کند تا با این جابجایی‌ها تطبیق پیدا کند.

درزهای انبساطی در کاشی کاری باید دارای عرض مناسب و کافی باشند تا امکان انطباق یافتن با جابجایی ساختاری مورد انتظار را برای درزگیر فراهم آورند.

## ۶-۵-۳ 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 کاشی 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 پیوندشکن در پایین درز به بهبود عملکرد آن کمک خواهد کرد. نوارهای پیوندشکن به طور کلی نوارهایی خود چسب (چسبناک) از جنس پلی اتیلن یا پلی تترافلورواتیلن (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 نزنند. 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.

#### ۴-۵-۶ درزگیرها

خلاصه‌ای از مهم‌ترین ویژگی‌های 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 کاشی‌کاری 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 پلی‌اورتان‌ها 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 کاملا تمیز و خشک نشده‌است به کاربرد، 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 زیان‌آور 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 کاشی‌کاری 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.

#### ۶-۶ دوغاب‌های رنگی

به هنگام تصمیم‌گیری در مورد استفاده یا عدم استفاده از دوغاب‌های رنگی برای کاشی‌هایی که احتمالا مستعد حفظ ذرات چنین دوغاب‌هایی می‌باشند، توصیه می‌شود که ریسک بالقوه لک‌شدگی کاشی‌ها، در مرحله طراحی و با به کارگیری دوغاب رنگی بر روی چند عدد کاشی بررسی شود. با انجام این بررسی، در صورت وجود هر مورد مشکوک به لک‌شدگی، این امکان وجود دارد که بتوان از روش دوغاب ریزی دیگری استفاده کرده و یا به جای آن از یک درزگیر مخصوص کاشی بهره گرفت. درزگیرهای مخصوص کاشی باید دقیقا مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده به کار گرفته شده و پیش از انجام دوغاب ریزی استفاده شوند تا یک پوشش محافظتی فراهم آورند که پس از اتمام دوغاب ریزی به سادگی بتوان آن را پاک کرد.

درزگیرهای کاشی که برای کاشی‌های سرامیکی تولید شده اند، ممکن است برای کاشی‌های سنگ طبیعی مناسب نبوده و در این خصوص باید به توصیه‌های تولید کننده آن‌ها رجوع کرد.

## ۷ اجرای کاشی کاری - روش‌ها و مصالح

### ۱-۷ کلیات

#### ۱-۱-۷ روش‌های زیرسازی

بسترهای زیر برای کاشی مناسب می باشند:

الف) چسب‌های سیمانی (بند ۱-۲-۷ را مشاهده کنید)؛

ب) چسب‌های آلی (بند ۲-۲-۷ را مشاهده کنید)؛

ج) ملات سیمان ماسه‌ای (بند ۳-۲-۷ را مشاهده کنید).

زمینه‌هایی که هر کدام از این بسترها برای آن‌ها مناسب اند، در بندهای ۱-۱-۷ تا ۵-۱-۷ فهرست شده و در جدول ۴ به صورت خلاصه ارایه شده‌اند.

برای نصب کردن کاشی‌هایی که دارای زیرسازی با گیرهای صاف و کم عمق هستند، روش‌های الف) و ب) مطلوب‌تر هستند. برای نصب کردن کاشی‌هایی با گیرهای عمیق در زیر خود، بسترهای چسبی ضخیم یا ملات سیمان ماسه باید مورد استفاده قرار گیرند، به شرطی که با زمینه سازگار باشند

### ۲-۱-۷ مهارت

اجرای کاشی کاری دیوار مستلزم وجود نظارت کافی و به خدمت گرفتن کارگران ماهر است که در فضایی ایمن کار کرده و در مواقع لزوم از لباس و تجهیزات ایمنی بهره می‌گیرند. در این خصوص باید به استاندارد بند ۲-۲۷ برای کاشی‌های سرامیکی و موزاییک و استاندارد بند ۲-۲۸ برای کاشی‌های سنگ طبیعی رجوع کرد.

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

واژه "زمینه" در مطالب بند ۷، به سطحی اطلاق می‌شود که قرار است پذیرنده بستر کاشی باشد. این زمینه‌ها ممکن است سطح دیوارهای ساختاری و یا سطوح مصالح به کار گرفته شده همچون اندود سیمان ماسه‌ای، گچ کاری، صفحات، تخته‌ها و کاشی‌های موجود باشند.

آماده‌سازی بستر اصلی برای ایجاد زمینه‌های پذیرنده کاشی کاری در بند ۶ توضیح داده شد. در بندهای ۴-۱-۷، ۲-۱-۷، ۲-۲-۷-۴ و ۲-۴-۲-۷ اطلاعات بیشتری در این خصوص ارایه شده که ممکن است مختص یک روش زیرسازی خاص باشند؛ پیشینه نایک‌نواختی قابل قبول برای زمینه‌ها، در بندهای فوق‌الذکر توصیف گردیده است.

به هنگام تعیین روش آماده سازی سطوح بستر اصلی طبق توضیحات بند ۶، باید دقت کرد که پیشینه‌های ذکر شده رعایت شده و از آن‌ها فراتر نرود. اقدامات تدارکاتی در شکل‌گیری زمینه‌ها که مطابق با توصیه‌های دستورالعملی که در ادامه گفته می‌شود، نیستند، باید پیش از آغاز کاشی‌کاری اصلاح گردند. پیش از انتخاب روش زیرسازی مناسب، باید زمان کافی برای عمل آمدن و آماده شدن زمینه در نظر گرفت. سطوح اندود گچی که ظاهری گرد و خاکی (زبر) دارند باید آستر زده شوند. آستر مورد استفاده باید با چسب سازگار بوده و مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده به کار گرفته شود.

#### ۷-۱-۴ پیاده سازی

در مورد ظاهر و نمای کاشی‌کاری، 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 (بند ۷-۲-۱-۷ را مشاهده کنید). خطوط برش، هم عمودی و هم افقی، باید:

(۱) از پیش تعیین گردند؛

(۲) تا حد امکان بزرگ باشند؛

(۳) حداقل برجستگی را نسبت به قسمت‌های دیگر داشته باشند.

حالت مطلوب، ایجاد یک خط مرکزی عمودی در پهنه هر دیوار است که بر روی آن، یا مرکز یک درز و یا مرکز یک کاشی قرار خواهد گرفت و خط مرکزی میان سطوح روکش شده صاف خواهد شد.

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 نمود، چرا که این درزها مهم و بارز بوده و تعیین‌کننده 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 شده اند:

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 تعیین‌کننده 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 درزهای انبساطی

به هنگام پیاده‌سازی کاشی‌کاری، باید درزهای انبساطی را در مکان‌های مناسب جای داد. (بند ۵-۶ را مشاهده کنید).

همه درزها باید دارای مقطعی چهارگوش و لبه‌هایی محکم، راست، صاف و عاری از هر گونه بی‌نظمی و حفره‌های خالی باشند. نسبت‌های عمق: عرض و ابعاد درزگیر به کارگرفته شده در یک درز، باید با توصیه‌های تولیدکننده درزگیر مطابق باشند.

به هنگام شکل دادن درزها، وارد کردن یک نوار بتونه (پرکننده) موقتی به درون درز که بتوان آن را پس از محکم شدن کاشی‌کاری برداشت، می‌تواند سودمند واقع شود. می‌توان نوار بتونه را در روکشی از پلی‌اتیلن پیچاند تا از وجوه تمیز و صاف درز مطمئن شده و به برداشتن نوار بتونه کمک کرد. باید دقت کرد تا از گیرافتادن و تجمع دوغاب و سایر مواد در فضای خالی درزها جلوگیری شود، چرا که این مواد از به کارگیری صحیح درزگیرها و مواد پشت بند جلوگیری کرده و ممکن است مانع از جابجایی درز و در نتیجه بروز آسیب یا تغییر مکان در آن شوند.

## ۷-۱-۶ آماده‌سازی کاشی‌ها

در اغلب روش‌های بسترسازی، کاشی‌ها باید خشک باشند. کاشی‌های سرامیکی که در ملات ماسه‌سیمانی نصب می‌شوند باید در صورت لزوم، پیش از نصب شدن خیس خورده و سپس خشک شوند. نادیده گرفتن این نکته منجر به گسیختگی چسب خواهد شد. (بند ۷-۲-۳-۳ را مشاهده کنید).

## ۷-۱-۷ مخلوط کردن مواد بستر کاشی‌ها

هنگامی که از یک چسب مخصوص به عنوان بستر کاشی استفاده می‌شود، باید به دستورالعمل‌های تولیدکننده آن به دقت توجه کرد. رهنمودهای کلی در بند ۷-۲ ارائه شده‌اند.

هرچند پیروی دقیق از چنین دستورالعمل‌هایی در مورد ملات ماسه‌سیمانی ممکن است عملی نباشد، چرا که ویژگی‌های ماسه به منبع تامین شده از آن بستگی داشته و به طور خاص، بر کمیت و میزان آبی که باید به ملات افزوده شود تا پیوستگی مطلوب حاصل گردد، تاثیرگذار خواهد بود. از این رو در انتخاب ماسه باید دقت کرد تا عملکرد بهینه از کاربری ملات ماسه‌سیمانی حاصل شود.

کارگرهای ماهر معمولاً با توجه به ملاحظات هم‌چون دمای محیط، تخلخل زمینه و ضخامت بستر، در برآورد پیوستگی مناسب ملات برای کاربردی خاص و حداقل آب مورد نیاز برای بدست آوردن این پیوستگی دچار مشکل نمی‌شوند. میزان آب مورد نیاز، نقش مهمی در به حداقل رساندن انقباض خشک‌شدگی ملات و در نتیجه هرگونه گرایش به سمت گسیختگی چسب خواهد داشت.

## ۷-۱-۸ رواداری‌ها

### ۷-۱-۸-۱ رواداری سطوح کاشی تکمیل شده

سطح کاشی کاری شده باید صاف باشد به گونه‌ای که وقتی با یک شمشه ۲m با ضخامت ۳mm در هر انتها کنترل می‌شود، کاشی‌ها مانع از حرکت شمشه نشده و هیچ شکافی بزرگتر از ۶mm زیر آن نباشد (یعنی رواداری مجاز  $\pm 3\text{mm}$  می‌باشد).

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.

#### ۲-۸-۱-۷ رواداری درزها

نباید اختلاف تراز قابل توجهی در دوسوی درزها وجود داشته باشد و بیشینه انحراف میان سطوح کاشی در دوسوی یک درز، از جمله درزهای انبساطی، باید از الگوی زیر پیروی کند:

(الف) درزهای با عرض کمتر از ۶mm، با رواداری: ۱mm؛

(ب) درزهای ۶mm یا بیشتر، با رواداری ۲mm.

#### ۹-۱-۷ نوررسانی

نوع، جهت و شدت نوررسانی در زمان چسباندن کاشی‌ها نباید با نوری که پس از اتمام کاشی کاری به طور دائم بر روی کار خواهد تابید، اختلاف قابل توجهی داشته باشد. باید دانست که در حیطه رواداری تعیین شده برای کل سطح، اختلافات کوچک و جزئی ممکن است میان کاشی‌های مجاور وجود داشته باشد که به لحاظ بصری می‌توان آن‌ها را در نور محیط و با تنظیم کاشی‌ها در طول چسباندن ناچیز جلوه داد. چنانچه سطحی که کاشی کاری آن به اتمام رسیده متعاقبا در معرض منبع نور دیگری قرار گرفت، ممکن است نمای آن متاثر از این نور شده و دیگر نتوان با تنظیم کاشی‌ها، اختلاف پیش آمده را برطرف ساخت.

#### ۱۰-۱-۷ اصلاح درزها

برای تضمین ایجاد روکشی با استاندارد خیلی خوب، باید به انتخاب روش‌ها و مصالح مورد استفاده در پرکردن و صاف کردن رویه درزها توجه کافی مبذول داشت. این انتخاب به عرض درزها و نیازهای عملکردی و نیز زیبایی شناختی کار بستگی خواهد داشت (بندهای ۷-۱-۲-۷ و ۷-۳ را مشاهده کنید).

#### ۲-۷ روش‌های زیرسازی

##### ۱-۲-۷ زیرسازی با چسب‌های سیمانی: ضخیم بستر و نازک بستر

##### ۱-۱-۲-۷ کلیات

روشی که برای نصب کردن کاشی‌ها به کار گرفته می‌شود به نوع زمینه، ماهیت چسب و شرایط پیش بینی شده‌ای که کار در معرض آن‌ها قرار خواهد گرفت، بستگی خواهد داشت. روش‌های توصیف شده در بندهای ۷-۱-۲-۳ تا ۷-۱-۲-۷، روش‌هایی هستند که معمولا برای این گروه از چسب‌ها به کار گرفته می‌شوند، اما در این زمینه محصولات مختلف و نیز اختلافاتی در روش‌های نصب وجود دارد؛ از این رو پیروی

دقیق از توصیه‌های تولیدکننده چسب، برای مثال در خصوص نوع ماله‌کشی، روش مخلوط کردن، زمان وقفه پس از مالیدن چسب بر روی سطح و مناسب بودن یا نبودن زمینه، اهمیت فراوانی دارد. برای جلوگیری از بروز نمای لکه‌ای بر روی کاشی‌های سنگی، باید از چسب‌های سیمانی استفاده کرد. برای کاشی‌هایی با قدرت جذب پایین، ممکن است لازم باشد که یک افزونه پلی‌مری به چسب اضافه شود. مقاومت به ایجاد لک در هر نوع چسب سیمانی که برای نصب استفاده می‌شود، باید با بند ۸ از استاندارد بند ۲-۲۲ مطابق باشد.

#### ۲-۱-۲-۷ زمینه‌ها

چسب‌های سیمانی برای استفاده در زمینه‌های آندودکاری شده، بتنی و آجرکاری مناسب می‌باشند. این نوع چسب‌ها برای استفاده مستقیم روی سطوحی همچون گچ، چوب، فلز و سطوح لعابداری همچون کاشی‌کاری موجود، توصیه می‌شوند. خلاصه‌ای از ویژگی‌های زمینه‌ها و نحوه آماده‌سازی آن‌ها در جدول ۴ آورده شده است.

زمینه‌ها باید خشک بوده و سطح آن‌ها نباید پیش از به کارگیری چسب مرطوب شده باشد. میزان صافی سطح زمینه که برای بسترهای چسبی مورد نیاز است و نیز هرگونه عمل‌آوری لازم، در ۱-۴-۲-۶ توضیح داده شده‌اند.

توضیحات مربوط به آماده‌سازی زمینه‌های مختلف جهت پذیرش چسب‌های سیمانی و احتیاط‌هایی که باید در هر مورد مدنظر قرار گیرند، در بند ۶ ارایه گردیده‌اند (بند ۱-۷-۳ را نیز مشاهده کنید). برخی چسب‌های سیمانی بسترنازک، به طور خاص برای استفاده روی گچ‌کاری آسترزده شده تهیه شده‌اند. همچون سایر زمینه‌های گچی، موفقیت در به کارگیری این چسب‌ها به این بستگی دارد که زمینه گچی به اندازه کافی سفت و کاملاً خشک شده باشد.

#### ۳-۱-۲-۷ آماده‌سازی کاشی‌ها

کاشی‌ها باید در حالت خشک نصب شده و نباید خیس خورده شوند.

#### ۴-۱-۲-۷ مخلوط کردن چسب‌ها

برای ایجاد پیوستگی مطلوب و بدست آمدن یک مخلوط نسبتاً غلیظ، چسب‌های سیمانی باید با آب تمیز و طبق توصیه تولیدکننده ترکیب شوند. آنگاه در جای لازم، مخلوط حاصله باید برای مدت زمان معینی به حال خودرها شود؛ این وقفه زمانی توسط تولیدکننده چسب تعیین شده که در طول آن غلظت چسب افزایش می‌یابد. پس از مخلوط‌سازی اولیه، دیگر نباید به ترکیب چسب آب اضافه کرد. زمان استراحت برای ترکیب کردن چسب و زمان عملکرد آن را تولیدکننده تعیین می‌کند که این محدوده‌های زمانی باید به دقت مدنظر قرار گیرند.

#### ۵-۱-۲-۷ اجرای کاشی‌کاری با بستر چسبی؛ چسب‌های بسترنازک

#### ۱-۵-۱-۲-۷ روش ماله‌کشی فاق‌دار (دندان‌دار)



برای مکان‌هایی که در آن‌ها پس از اتمام کاشی‌کاری شرایط خشک حاکم خواهد شد، باید از روش ماله‌کشی فاق‌دار استفاده کرد. ضخامت نهایی چسب سیمانی بسترنازک (رقیق) نباید از ۳mm بیشتر شود. در صورت بیشتر شدن ضخامت فوق‌الذکر، ممکن است فشارهای بیش از اندازه‌ای ایجاد شوند که منجر به ترک خوردگی کاشی‌ها و/یا گسیختگی چسب شوند.

چسب باید با استفاده از یک ماله به صورت یک لایه پهن بر روی زمینه مالیده شده و پس از فشار دادن به سطح باید به ضخامت تقریبی ۳mm درآید. سپس باید سطح چسب را با استفاده از یک ماله فاق‌دار (دندان‌دار) از نوعی که توسط تولیدکننده چسب توصیه شده، شانه کرد. انجام این کار باعث ایجاد شیارهایی می‌شود که کاشی‌های خشک باید بر روی آن‌ها فشار داده شوند. صحت انجام این کار برای اطمینان یافتن از اینکه چسب، پشت کاشی را کاملاً مرطوب کرده و سطح تماسی حداقل برابر با ۵۰٪ سطح کاشی ایجاد می‌کند و نیز در پشت کاشی به صورت یکنواخت پخش می‌شود، بسیار مهم می‌باشد.

به این نکته نیز باید توجه کرد که کاشی‌ها باید پیش از اینکه سطح بستر چسبی شیاردار خشک شود، بر روی آن نصب گردند. مدت زمانی که در طول آن کاشی‌ها می‌توانند پس از پخش شدن چسب به اندازه کافی زیرسازی شوند، زمان باز نامیده می‌شود<sup>۱</sup> که این زمان بنا بر شرایط جوی محیط متغیر بوده و حدود ۲۰ دقیقه می‌باشد. نباید در زمان باز چسب، بیشتر از میزان چسبی که قابل پوشش توسط کاشی‌ها است، بر روی دیوار استفاده کرد.

برای شانه زدن چسب باید از یک ماله فاق‌دار که بدین منظور طراحی شده استفاده کرد. نکته مهم این است که هر نوع ماله‌ای که مورد استفاده واقع شود، باید نحوه استفاده از آن طوری باشد که تماس کافی و مناسب میان چسب و کاشی تضمین گردد. میزان چسب به کار رفته و ارتفاع شیارهای حاصله بر روی آن متاثر از زاویه‌ای است که ماله با سطح ایجاد می‌کند. میزان تماس همچنین به چرخاندن یا لغزاندن کاشی‌ها به هنگام فشار دادن بر روی شیارهای چسب بستگی دارد.

مطلوب است که با پیشرفت عملیات نصب، هر از گاهی کنترل کرد که آیا تماس کافی و مناسب میان چسب و کاشی ایجاد شده است یا خیر.

#### ۷-۲-۱-۵-۲ روش ملات کاشی (کمچه 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 فاق‌دار 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 سازنده چسب بیشتر باشد. باید اطمینان یافت که تا جای ممکن، در پشت کاشی‌ها حفره و فضای خالی باقی نماند.

### ۷-۲-۱-۵-۳ روش ماله کشی فاق دار و ملات کشی

در این روش، روش های ذکر شده در بند ۷-۲-۱-۵-۱ و بند ۷-۲-۱-۵-۲ با یکدیگر ترکیب شده و برای چسباندن کاشی های بزرگ (برای مثال با مساحت  $700\text{cm}^2$  و بیشتر) و کاشی هایی با شیارهای عمیق به کار می روند. در این روش، پیش از اینکه کاشی ها در مکان خود روی بستر چسبی شانه زده شده قرار بگیرند، یک لایه چسب نازک بر روی پشت آن ها کشیده می شود. با استفاده از این روش نباید افزایش قابل توجهی در ضخامت بستر وجود آید.

**یادآوری-** هدف از به کارگیری این شیوه زیرسازی، ایجاد بستری یکدست و یکنواخت برای کاشی می باشد اما در عمل، شکل گیری تعدادی حفره و فضای خالی درون این بستر امری ناگزیر است.

### ۷-۲-۱-۶ کاشی کاری با بستر چسبی؛ بستر ضخیم

در جایی که سطوح به اندازه کافی تخت و صاف نیستند تا بتوان بر روی آن ها نصب بستر نازک انجام داد، می توان برای پنهان ساختن برخی از ناهنجاری های زمینه، از چسب های سیمانی به عنوان یک بستر ضخیم استفاده کرد.

**یادآوری -** از بسترهای ضخیم نباید برای اصلاح نواقص سطوح زمینه که در مراحل قبل ایجاد شده اند، استفاده کرد.

در عمل، میزان ناهنجاری که قابل پنهان شدن با استفاده از این نوع بسترها است، متأثر از عوامل مختلفی می باشد. به همین دلیل، تولیدکننده در مورد چسبی که برای کاربری به عنوان بستر ضخیم مناسب می باشد، بیشینه ضخامت ممکن که چسب باید مطابق با آن به کار گرفته شود را مشخص کرده و کاربر باید مراقب باشد که ضخامت نهایی بستر از این بیشینه ضخامت ذکر شده تجاوز نکند. از دیگر عواملی که بر ضخامت چسب به کار گرفته شده تاثیر می گذارند، ماهیت زمینه و شرایط کاربری است. برای مثال، یک بستر چسبی ضخیم بر روی یک زمینه چگال و نفوذناپذیر کندتر خشک شده و ضخامت آن احتمالاً باید محدود گردد تا وقتی کاشی ها نصب شدند، از نشست احتمالی آن ها جلوگیری شود.

معمولاً چسب های بستر ضخیم دارای میانگین ضخامت حدود  $6\text{mm}$  هستند؛ برای ایجاد پوششی ضخیم تر باید از روش ماله کشی فاق دار و ملات کشی استفاده شود (۷-۲-۱-۵-۳). برخی چسب ها ممکن است با استفاده از روش ماله کشی فاق دار که در ۷-۲-۱-۵-۱ توصیف شد به کار گرفته شوند. هر چند، برای سایر چسب های بستر ضخیم، نباید از ماله فاق دار بهره گرفت مگر برای ایجاد شیار کشی کم عمق بر روی سطح چسب به منظور تسهیل به کارگیری کاشی ها بر روی آن. در هر مورد باید از دستورالعمل های تولیدکننده چسب به دقت پیروی کرد.

پس از پخش کردن چسب، زمان استراحت با توجه به ماهیت چسب و شرایط جوی حاکم متغیر بوده اما معمولاً این مدت زمان حدود ۲۰ دقیقه است. تولیدکنندگان چسب زمان استراحت مناسب برای محصولات اختصاصی خود را تعیین کرده و لازم است که پیش از خشک شدن سطح چسب، کاشی ها بر روی آن و در مکان خود نصب گردند. بنابراین مهم است که میزان چسبی که بر روی دیوار به کار برده می شود بیش از میزانی نباشد که توسط کاشی ها در زمان استراحت چسب قابل پوشش می باشد.

از هر روش کاربری که استفاده می‌شود، باید کاشی‌ها را در حالت کاملاً خشک به کار گرفته و آن‌ها را در مکان خود محکم ساخت تا از ایجاد تماس خوب میان کاشی و بستر اطمینان حاصل شود. مطلوب است که با پیشرفت عملیات نصب، هر از گاهی کنترل کرد که آیا تماس کافی و مناسب میان چسب و کاشی ایجاد شده است یا خیر.

#### ۷-۱-۲-۷ درز کاشی‌ها

کاشی‌های بدون گوشواره‌های فاصله‌انداز یا بدون لبه‌های دوطرفه هرگز نباید با اتصالات لب به لب نصب شوند، زیرا برای کاهش هر گونه فشار موضعی لازم است درزها از عرض کافی و مناسبی برخوردار باشند. هنگامی که کاشی‌های دوطرفه یا دارای گوشواره‌های فاصله‌انداز مورد استفاده قرار می‌گیرند، فاصله‌دهی مناسب و صحیح میان کاشی‌ها خودبه خود ایجاد می‌شود. برای کاشی‌های لبه صاف، (بدون فاصله‌انداز) باید در اطراف هر کاشی درزهایی با پهنای ۱mm تا ۲mm طی پیشرفت عملیات نصب کاشی‌ها ایجاد شود. چنانچه بنابه دلایل طراحی و دیزاین درزهای پهن تری مورد نیاز است، از همین روش باید بهره گرفت، چه کاشی‌ها دارای برجستگی‌های فاصله‌انداز باشند و چه نباشند. عرض درزها باید در سرتاسر کار یکنواخت و یکسان باشد مگر در جایی که خلاف آن تصریح شده باشد (بند ۷-۱-۴ را مشاهده کنید).

هرگونه ماده زیرسازی اضافی که بر روی سطح کاشی‌ها یا در فاصله درزها باقی مانده باید پیش از سفت شدن کاشی‌ها پاک شده و سطح برای دوغاب ریزی آماده شود (بند ۷-۳ در خصوص مصالح و روش‌های دوغاب ریزی را مشاهده کنید).

#### ۷-۲-۲-۷ زیرسازی با چسب‌های آلی، ضخیم بستر و نازک بستر

##### ۷-۲-۲-۱ کلیات

چسب‌های آلی باید تنها در نواحی به کار گرفته شوند که از تهویه کافی برخوردارند، چرا که برخی از این چسب‌ها ممکن است قابلیت اشتعال بالایی داشته یا حاوی مواد مخدر باشند. از چسب‌های قابل اشتعال نباید در مجاورت شعله، سیگار، سویچ برقی و دیگر منابع بالقوه آتش‌زا استفاده کرد. هنگام به کارگیری چسب‌های قابل اشتعال، سیگار کشیدن خطرناک است. پس از استفاده باید حتماً درپوش قوطی چسب را در جای خود قرار داد.

روش‌های زیرسازی این چسب‌ها مشابه چسب‌های سیمانی است اما میان روش‌های نصب آن‌ها تفاوت‌هایی وجود دارد. بنابراین، لازم است از دستورالعمل‌ها و توصیه‌های تولیدکننده چسب در خصوص مواردی همچون نوع ماله، روش‌های مخلوط کردن، زمان استراحت پس از پخش کردن چسب و مناسب بودن زمینه، به دقت پیروی کرد.

##### ۷-۲-۲-۲ زمینه‌ها

چسب‌های آلی برای استفاده روی سطوح اندودکاری شده با سیمان، سطوح بتنی، آجری، گچی، صفحه‌ها و تخته‌های مختلف، سطوح فلزی، سطوح رنگ‌شده و سطوح آجر و کاشی لعابدار، موجود و در دسترس می‌باشند.

هرچند، چسب‌های حلالی به دلیل واکنش احتمالی میان حلال و رنگ برای استفاده روی سطوح رنگ شده مناسب نمی‌باشند. خلاصه ای از ویژگی‌های زمینه‌ها، روش‌های آماده‌سازی و نیز مناسب بودن آن‌ها برای چسب‌های آلی، در جدول ۴ آورده شده است.

پیش از استفاده از چسب، سطح زمینه باید خشک بوده و مرطوب نشده باشد. روش‌های آماده‌سازی زمینه‌های مختلف برای پذیرش چسب‌های آلی و احتیاط‌های لازم در هر مورد، در بند ۶ توضیح داده شده اند (بند ۷-۱-۳ را مشاهده کنید).

#### ۷-۲-۲-۳ آماده سازی کاشی‌ها

کاشی‌ها باید در حالت خشک نصب شده و نباید خیس بخورند.

#### ۷-۲-۲-۴ آماده سازی چسب

اغلب چسب‌های آلی به سرعت برای مصرف آماده می‌شوند. برخی از این چسب‌ها نیازمند ازپیش ترکیب کردن اجزای پودری و مایع می‌باشند که در این خصوص باید به دستورالعمل‌های تولیدکننده به دقت توجه کرد.

#### ۷-۲-۲-۵ استفاده از چسب و کاشی

چسب‌های آلی با روش‌هایی مشابه با چسب‌های سیمانی به کارگرفته می‌شوند یعنی روش‌های مورد استفاده برای چسب‌های نازک بستر در ۷-۲-۱-۵ و ضخیم بستر در ۷-۲-۱-۶ از جمله، در صورت لزوم روش‌های ماله‌کشی فاق‌دار و ملات‌کشی طبق توصیف ۷-۲-۱-۳.

#### ۷-۲-۲-۶ درز کاشی‌ها

بند ۷-۲-۱-۷ را مشاهده کنید..

#### ۷-۲-۳ زیرسازی با ملات ماسه‌سیمانی

#### ۷-۲-۳-۱ کلیات

امروزه از این روش زیرسازی معمولاً برای کاشی‌های اکسترودی استفاده می‌شود چراکه استحکام پیوند این نوع ملات نسبت به چسب پایین‌تر است. توصیه‌های لازم درباره انتخاب و ذخیره‌سازی سیمان و ماسه مناسب در بند ۵ ارایه، و به روش‌های مخلوط کردن و استفاده نیز در بندهای ۷-۲-۳-۴ و ۷-۲-۳-۵ پرداخته شده است.



حجم ثابت و قابل اندازه‌گیری سنجیده شوند. استفاده از این روش این امکان را فراهم می‌آورد که افزایش آب تحت کنترل درآمده و بنابراین نسبت‌های مناسبی از مخلوط ایجاد و نگهداری شوند. از پیمانانه زنی به کمک بیل هرگز نباید استفاده کرد چرا که این کار هرگونه احتمال ایجاد و کنترل نسبت‌های مخلوط را از بین می‌برد.

در جای ممکن مخلوط کردن ملات‌ها را باید به کمک ماشین‌آلات انجام داد. معیارهای سنجش کمی در مورد استحکام و پایداری مخلوط (به طوری که در استاندارد بند ۲-۱۸ توصیف شده است) باید به هنگام ایجاد یا کنترل نسبت‌های مخلوط ترجیحا مکمل برآوردهای شخصی گردند. هرچند معلوم شده است که به کارگیری این معیارهای سنجش توصیه شده همیشه امکان‌پذیر نیست بویژه در خصوص عملیات‌های کوچک کاشی‌کاری و کار در محیط‌های محصور و بسته.

**یادآوری-** در استاندارد بند ۲-۱۸ بیان شده است درجایی که نمونه سیمان و دانه بندی 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 غیرجاذب با استفاده از ابزارهای دستی تمیز مخلوط کرد. از هر روشی که برای مخلوط کردن ملات استفاده می‌شود باید توجه کرد که مواد باید کاملا 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 نباید آب را به آن افزود. ملاتی که پس از افزودن آب به مدت ۲ ساعت بدون استفاده رها شده باید دور ریخته شود.

#### ۷-۲-۳-۵ کاشی‌کاری با ملات ماسه‌سیمانی

#### ۷-۲-۳-۵-۱ روش تخته ماله‌کشی و پرسازی

مخلوط ایجاد شده طبق توضیح بند ۲-۳-۴ باید بوسیله ماله‌کشی و به ضخامت حداکثر ۱۰ mm روی زمینه پهن شده و با یک ماله تخته‌ای صاف شود. باید اجازه داد تا بستر پیش از به کارگیری کاشی‌ها اندکی سفت شود تا بتواند بار اضافه شده را تحمل نماید.

ملات باید از ترکیب یک بخش سیمان و یک بخش ماسه نرم به نسبت حجمی ایجاد شده و خصوصیات ماسه باید با حدود دانه‌بندی ارایه شده در جدول ۲ منطبق باشند؛ باید آب را به میزان کافی به ماسه اضافه کرد تا ملاتی بدست آورد که بتوان آن را به صورت لایه‌ای نازک (۱ mm تا ۲ mm) روی سطح پخش نمود. پیش از اینکه کاشی‌ها در مکان خود بر روی بستر محکم شوند، باید لایه‌ای از ملات را با استفاده از ماله بر روی پشت کاشی‌ها پخش کرد. باید مطمئن شد کاشی‌هایی که دارای شیارهای عمیق، دندان و یا گیر هستند پیش از قرارگیری در مکان خود روی دیوار ماله‌کشی شده و با ملات سیمان‌ماسه‌ای به نسبت ۱ به ۱ پر شده باشند.

**یادآوری-** هدف از تمام سامانه‌های زیرسازی ماسه‌سیمانی، ایجاد بستری سخت و یکنواخت برای کاشی است اما در عمل ایجاد حفره و یا فضاهای خالی بر روی این بستر اجتناب ناپذیر می‌باشد.

#### ۷-۲-۳-۵-۲ روش ملات‌کشی

از این روش فقط باید در نواحی کوچک کاشی‌کاری یا در جایی که ماله‌کشی بر روی دیوارها امکان‌پذیر نیست استفاده کرد.

پشت کاشی‌ها باید با ملات ماسه‌سیمانی به صورت یکنواخت ملات‌کشی شده و کاشی‌ها باید به آهستگی و با حرکات ضربه‌ای در جای خود محکم شوند. قراردادن کاشی‌ها بر روی دیوار به تنهایی کافی نیست و باید اطمینان یافت که تمام سطح پشت کاشی‌ها از جمله گوشه‌ها، به خوبی با ملات پوشیده شده‌اند. شیارهای عمیق در پشت کاشی باید به هنگام ملات‌کشی کاملاً پر از ملات شوند. ضخامت حاصل شده برای بستر زیر کاشی‌ها باید در مجموع ۶mm بوده و در هیچ شرایطی نباید از ۱۲mm تجاوز کند.

به دلیل احتمال ترک خوردگی، از این متد نباید برای چسباندن کاشی‌های نازک (کمتر از ۵mm) استفاده کرد.

#### ۷-۲-۳-۵-۳ رویه

برای اطمینان یافتن از اینکه سطح کاشی‌کاری تخت و کاملاً صاف است باید طبق توضیح بند ۷-۱-۸ از یک شمشه استفاده کرد. هرگونه تنظیم و تغییر در کاشی‌ها باید ظرف مدت ۱۰ دقیقه پس از نصب شدن آنها صورت گیرد.

رویه کاشی شده را باید پیش از خشک شدن ملات روی سطح کاشی یا در فضای درزها با استفاده از یک پارچه نمدار کاملاً تمیز کرد. باید دقت نمود که در طول پیاده‌سازی زیرسازی به کاشی‌ها آسیبی وارد نشود.

#### ۷-۲-۳-۶ درز کاشی‌ها

بند ۷-۱-۲-۷ را مشاهده کنید.

#### ۷-۳ اصلاح درز کاشی‌ها

#### ۷-۳-۱ 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 پر کردن فضای درز میان کاشی‌ها، به غیر از فضای درزهای انبساطی (که مستلزم راهکارهایی متفاوت و خاص هستند)، به کار گرفته شوند در بندهای ۷-۳-۳، ۷-۳-۴ و ۷-۳-۲ 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 آسان تر شدن کار، دوغاب ریزی درزها را می توان 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 بی نظمی در رویه کاشی کاری شده در طول عملیات دوغاب ریزی جلوگیری می کند، زمان کافی سپری شده است. هرچند، توصیه می شود که دوغاب ریزی را بیش از حد به تعویق نینداخت چرا که در این صورت درزهای باز محل تجمع گرد و خاک و مواد مضر خواهند شد. دوغاب های خاص باید کاملا مطابق با دستورالعمل های سازنده، ترکیب و به کار برده شوند.

روش معمول، به کارگیری دوغاب پیش از آغاز سخت شدگی، در بزرگ ترین ناحیه ای است که می توان بر آن کار کرد، (که این به شرایط آب و هوایی بستگی دارد). دوغاب را باید با یک پاروی لاستیکی یا یک ماله دوغاب ریزی به صورت عقب و جلو بر روی سطح کشید تا زمانی که همه درزها کاملا پر شوند. دوغاب اضافی را باید به کمک یک ماله دوغاب ریزی و یک پارچه نم دار (نه خیس) از روی کاشی ها برداشت. درزها باید پر شده و سطح آن ها باید یکنواخت گردد. پس از خشک شدن دوغاب، سطح کاشی باید با استفاده از یک پارچه تمیز و خشک پولیش داده شود.

### ۳-۳-۷ پرکردن درزهای عریض

ملات های خاص بندکشی برای پرکردن درزهای عریض توصیه می شوند که باید دقیقا مطابق دستورالعمل های سازنده آماده شده و به کار گرفته شوند.

در جایی که از ملات برای پرکردن درزهای عریض استفاده می شود، 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 افزونه ها نیز می توان استفاده کرد (۵-۱۱-۳ و ۵-۱۱-۴ را مشاهده کنید).

پیوستگی ملات بندکشی باید به گونه ای باشد که در طول اجرای بندکشی هیچ گونه اسلامپی در ملات رخ ندهد. هر چه درزها عریض تر باشند، ترکیب ملات باید سفت تر باشد.

درزها باید به خوبی پر شده و سطح آن ها 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 ناحیه ای که می توان کار کرد پخش نمود.

ملات های اضافی را باید از نمای کار با استفاده از یک پاروی لاستیکی (که به اطمینان یافتن از پر شدن همه درزها نیز کمک می کند)، 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 کاشی های لعابدار باید دقت کرد تا سطح کاشی آسیب نبیند. در مورد کاشی هایی با لعاب های نرم که ممکن است به هنگام دوغاب ریزی دچار خراشیدگی شوند، توصیه می شود که با یک نوار پوشاننده از لعاب اطراف درزها محافظت کرد.



## ۴-۳-۷ 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 سازنده 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 سیمان‌ماسه، رنگدانه (۵-۱۱-۳) 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؛ به‌جای 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 (۵-۱۱-۳ را مشاهده کنید).

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 هیچ‌گونه 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 نرم‌تر، مشکل‌آفرین‌تر از رنگدانه‌های دانه زبرتر می‌باشند.

## ۸ اجرای موزاییک‌کاری - روش‌ها و مصالح

### ۱-۸ کلیات

#### ۱-۱-۸ ملاحظات اولیه

توضیحات و تعاریف مربوط به موزاییک در بند ۲-۳ ارائه 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 دوغاب‌ریزی 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.

#### ۲-۱-۸ 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.

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

به جز در مواقعی که یک صفحه غیر یکنواخت برای موزاییک مورد استفاده قرار گرفته و یا گوشه‌های (لبه‌های) موزاییک با وجوهی غیرمعمول و نامنظم ساخته شده باشند، نباید اختلاف صفحه‌ای واضح و قابل توجهی میان لبه‌های مجاور وجود داشته باشد. رواداری‌های مجاز سطح باید با بند ۷-۱-۸-۱ منطبق باشند.

#### ۵-۱-۸ بسترهای موزاییک

بسترهای مناسب برای موزاییک به شرح زیر می‌باشند:

(الف) چسب‌های سیمانی: نازک بستر (بند ۷-۲-۱ را مشاهده کنید)؛

(ب) چسب‌های آلی: نازک بستر (بند ۷-۲-۲ را مشاهده کنید)؛

(ج) ملات ماسه‌سیمانی (بند ۷-۲-۳ را مشاهده کنید).

**یادآوری-** چنانچه زمینه پذیرنده بستر موزاییک تخت و صاف نباشد، استفاده از روش‌های نصب با چسب منع می‌شود. بسترهای ملات سیمان ماسه باید تنها برای موزاییک‌های رو به صفحه به کار گرفته شوند چراکه لازم است در این بسترها، موزاییک‌ها پیش‌دوغاب‌ریزی شوند (بند ۸-۵-۱ را مشاهده نمایید). پیش‌دوغاب‌ریزی برای موزاییک‌های پشت بند شده با مش عملی نیست چراکه ممکن است باعث فروپاشیدن یا تغییر شکل دادن مش شود.

#### ۲-۸ 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 نمود.

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 برش‌خورده 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.

### ۳-۸ آماده سازی موزاییک‌ها

همه موزاییک‌ها باید بررسی شده و گوشه‌های آسیب دیده 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.

### ۴-۸ روش‌های زیرسازی برای موزاییک

#### ۱-۴-۸ زیرسازی با چسب: نازک بستر

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.

#### ۲-۴-۸ زیرسازی با ملات ماسه‌سیمان

ترکیب ملات باید مطابق با بند ۷-۲-۳-۴ بوده، با استفاده از تکنیک توصیف شده در بند ۷-۲-۳-۱. بر روی زمینه آماده شده به کارگرفته شده و با یک ماله چوبی بر روی سطح پهن شود. باید اجازه داد تا پیش از به کارگیری موزاییک‌ها، بستر اندکی سفت شود اما این زمان نباید بیشتر از ۲ ساعت پیش از آغاز نصب به طول بیانجامد

### ۵-۸ موزاییک‌کاری

#### ۱-۵-۸ پیش دوغاب‌ریزی

حالت مطلوب این است که برای موزاییک‌های رو به صفحه مرحله پیش دوغاب‌ریزی طی شود. البته پیش دوغاب‌ریزی 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 پیش دوغاب‌ریزی را پشت سر بگذارند.

در جایی که درزها دارای ضخامتی بیش از ۲mm هستند یا ضخامت موزاییک‌ها بیشتر از ۴mm می باشد، 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، سیمان ماسه می‌باشد.

## ۸-۵-۲ ترتیب کار و روش نصب

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 پتک 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 پیش دوغاب ریزی 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.

## ۸-۵-۳ دوغاب‌ریزی برای موزاییک

اطلاعات کلی ای که در بند ۶-۴ 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 پیش دوغاب‌ریزی 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 تمیزسازی سطح از دستورالعمل‌های تولیدکننده پیروی کرد.

## ۸-۶ موزاییک‌های شیشه‌ای

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.

یادآوری- رنگ مواد دوغاب و بستر هنگامی که از درون مهره‌های نیم شفاف دیده می‌شود، بر درجه رنگ کار تکمیل شده تاثیر خواهد گذاشت.

موزاییک‌های شیشه‌ای که به صورت روکاغذی عرضه می‌شوند، باید همواره پیش از نصب شدن، مرحله پیش دوغاب‌ریزی را پشت سر بگذارند (بند ۸-۵-۱ را مشاهده کنید).

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.

## ۹ حفاظت، نظافت و نگهداری

### ۹-۱ حفاظت

در برنامه زمانبندی ساختمان، تاجایی که عملاً ممکن است، کاشی‌کاری دیوار را باید دیرتر برنامه‌ریزی کرد تا خطر آسیب دیدگی کاشی‌ها به دنبال دیگر عملیات‌های ساخت و ساز کاهش پیدا کند. هنگامی که کاشی‌ها نصب شده و دوغاب داده شدند، باید از کار تکمیل شده مراقبت کرد.

### ۹-۲ نظافت

#### ۹-۲-۱ کلیات

دستورالعمل و توصیه‌ها درباره مواد تمیز کننده و روش‌های نظافت باید توسط تولیدکنندگان مربوطه ارائه شوند تا اطمینان حاصل شود که از مواد شستشوی نامناسب برای نظافت استفاده نمی‌شود. باید اطلاعات جامعی درباره هرگونه خطرات احتمالی که ممکن است در اثر نظافت رخ دهند، در اختیار پرسنل مسئول نظافت قرار داد.

#### ۹-۲-۲ کاشی‌های سرامیکی لعابدار

در روش نظافت معمول و روتین برای کاشی‌های سرامیکی لعابدار دیواری و موزاییک‌ها، باید از آب گرم یا یک محلول ضعیف متشکل از یک شوینده بدون صابون استفاده شده و پس از آن شستشوی نهایی با آب تمیز صورت گیرد. آب و وسایل کار تمیز برای جلوگیری از آلودگی و گرد و خاکی که ممکن است بر سطح کاشی‌ها نشسته و باعث از بین رفتن رنگ دوغاب شوند، لازم‌اند.

#### ۹-۲-۳ کاشی‌های سرامیکی 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 پاک‌کننده‌هایی، به دیوارهای مجاور، اتصالات و رنگ دیوار آسیبی وارد نشود.

برای کاشی‌های بدون لعاب نیز همانند کاشی‌های لعابدار باید نظافت به صورت دایمی انجام شود. (بند ۹-۲-۲-۲ را مشاهده کنید).

هنگامی که کاشی‌کاری جدید خشک شد، بر روی کاشی‌های سرامیکی بدون لعاب ممکن است سفیدک (لکه‌های سفید) ایجاد شود که به صورت شوره سفیدرنگ بر سطح کاشی ظاهر می‌گردد. این شوره کم رنگ شده و در نهایت با هواگیری از بین می‌رود.

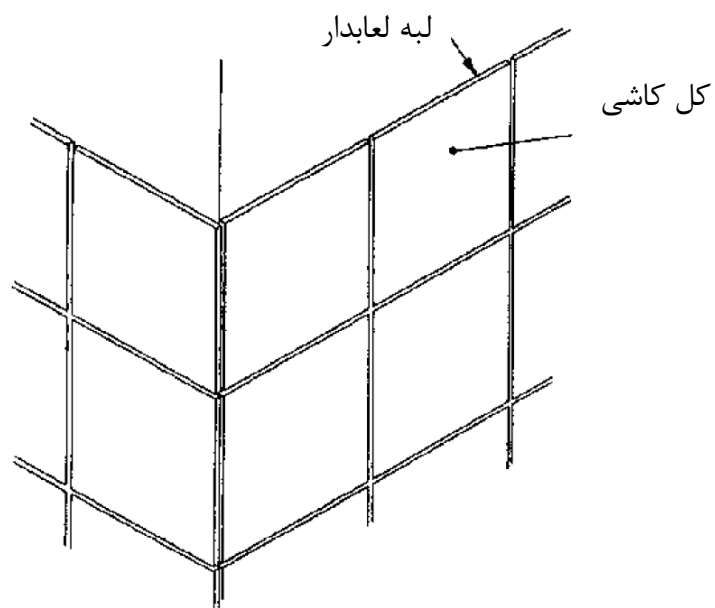
#### ۴-۲-۹ کاشی‌های سنگ طبیعی

مطلوب‌ترین روش نظافت برای کاشی‌های سنگ طبیعی، شستشوی معمول یا تمیزکاری با آب گرم و یک شوینده بدون سولفات و نهایتاً آبکشی با آب تمیز می‌باشد.

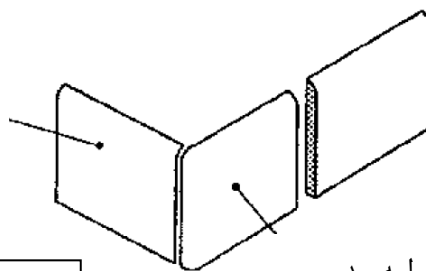
**پیوست الف**  
**(اطلاعاتی)**  
**اتصالات کاشی‌های سرامیکی**

اتصالات کاشی‌های سرامیکی برای استفاده در گوشه‌ها و لبه‌های کار باید طوری ساخته شوند که با بخش‌های مربوطه از استاندارد بند ۲-۱ منطبق باشند. معمول‌ترین انواع و اندازه‌های این اتصالات در اشکال الف-۱ و الف-۲ و الف-۳ نشان داده شده‌اند. تصاویر تنها شکل ظاهری این اتصالات را نشان می‌دهند و برای آگاهی یافتن از طیف اندازه‌ها باید با تولیدکنندگان این قطعات مشورت کنید.

**یادآوری** - اندازه مدولار کاشی شامل سهم کاشی از درز(های) مجاور خود می‌شود. اندازه‌های غیر مدولار، در واقع اندازه‌های اسمی هستند که تولیدکننده تعیین می‌کند.



کاشی یک لبه مدور



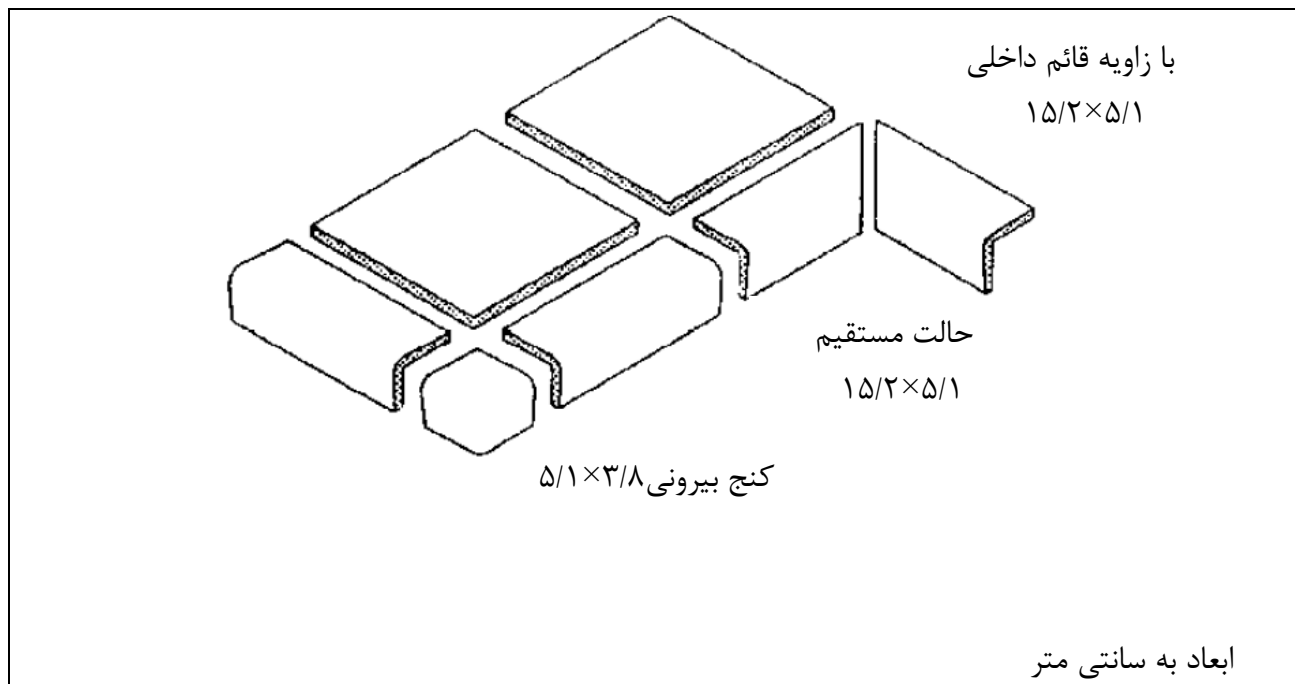
کاشی دو لبه مدور

مدولار	غیر مدولار
ابعاد مرسوم تولید	ابعاد اسمی
M ۲۰×۱۵	۲۰/۳×۱۵/۲
M ۲۰×۱۰	۱۵/۲×۱۵/۲
M ۱۰×۱۰	۱۵/۲×۱۰/۸
	۱۰/۸×۶/۶
	۲۰×۶/۶

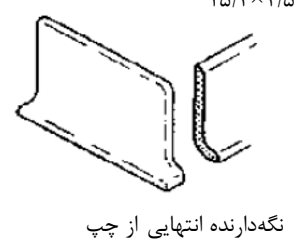
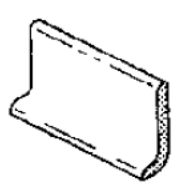
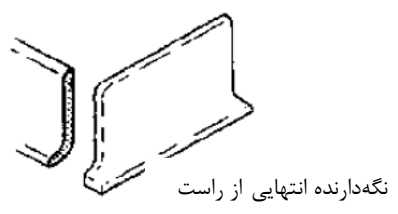
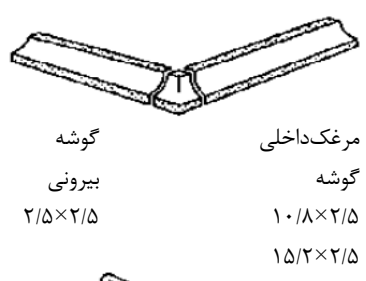
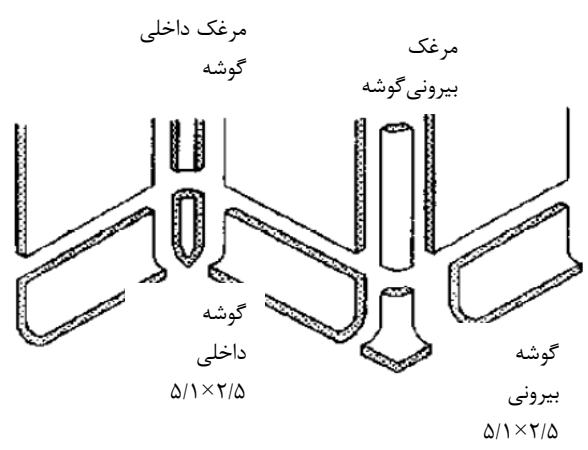
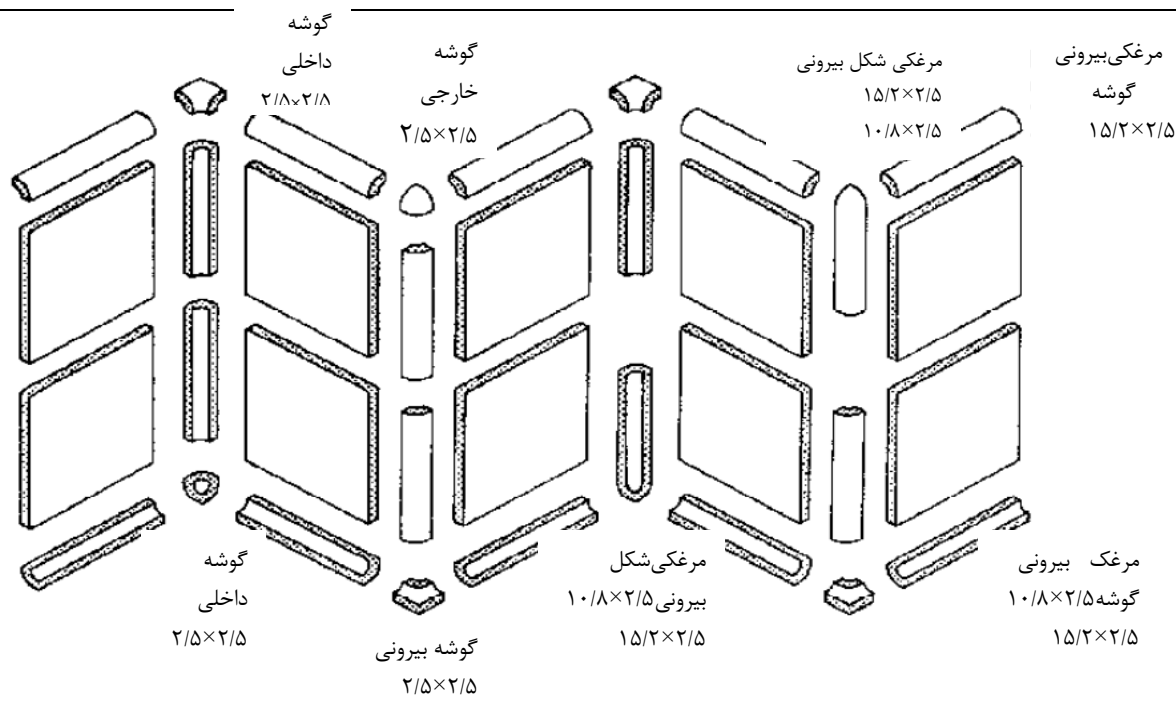
ابعاد به سانتی متر

شکل الف - ۱ - کاشی کامل و قطعات لعابدان جانبی با دو لبه مدور





شکل الف-۲-چیدمان و آرایش کار خوب



ابعاد به سانتی متر

شکل الف - ۳ - قطعات کاشی لعابدار دیواری

## پیوست ب (اطلاعاتی)

### شرایط خاص ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۴۹۵

در استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۴۹۵، توصیه‌هایی هم برای کاشی کاری دیوار و هم کاشی کاری کف تحت شرایط زیر ارائه گردیده است.

شرایط غیر ثابت

واکنش‌های شیمیایی

جابجایی

- جمع‌شدگی ناشی از خشک شدن

- جابجایی رطوبتی (مرطوب شدن و خشک شدن)

- جابجایی رطوبتی (انبساط طولانی مدت)

- جابجایی دمایی

- درزهای انبساطی

رادپواکتیویته

عایق کاری دمایی و صوتی

شرایط استریل

اثرات دمایی (آب و هوایی و محیطی)

شرایط ترافیک و بارگذاری

- تراکم

- فشردگی

- ساییدگی

- لغزندگی

شرایط خیس و مرطوب

- بدون غوطه‌وری در آب اما در معرض تماس متناوب با آب بودن

- بدون غوطه‌وری در آب اما در معرض تماس اتفاقی با آب بودن

- نواحی با شرجی بالا

شرایط مرطوب (غوطه‌وری پیوسته)

- استخرهای داخلی در سازه‌های بتنی (به جز استخرهای آب شور)

- استخرهای خارجی در سازه‌های بتنی (به جز استخرهای آب شور)

- استخرهای آب شور، مخازن و تانکرها در سازه‌های بتنی

- تانکرهای بتن و مخازن مورد استفاده در کار

- استخرها، تانکرها و مخازن سازه‌های فلزی

- مخازن حاوی مایعات آسیب رسان

- مخازن حاوی مایعات در دماهای بالا