

مشخصات فنی عمومی

کارهای ساختمانی

« تجدید نظر اول »

معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها
<http://www.mporg.ir>



نشریه شماره ۵۵



 omorepeyman.ir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



 omorepeyman.ir



omooorepeyman.ir

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

«تجدید نظر اول»

نشریه شماره ۵۵

معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

چاپ هشتم

۱۳۸۲



انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۱۳/۰۰/۸۲

omoorepeyman.ir

فهرستبرگه

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی و تدوین معیارها
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی / معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و
تدوین معیارها. - تجدیدنظر اول [ویرایش ۲]. - تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور،
معاونت امور پشتیبانی، مرکز مدارک علمی و انتشارات، ۱۳۸۲، ۱۳۷۳.

۱. ج. (شماره‌گذاری گوناگون): مصور. - (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی
و تدوین معیارها؛ نشریه شماره ۵۵) انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛ ۸۲/۰۰/۱۳
ISBN 964-425-415-5

مربوط به بخشنامه شماره ۳۸۹۷-۵۶-۵-۱۱۷۸/۵-۱۰۲ مورخ ۱۳۷۳/۳/۲۸
"چاپ هشتم"

چاپهای قبلی توسط سازمان برنامه و بودجه، منتشر شده است.

۱. ساختمان‌سازی - استانداردها. ۲. مصالح ساختمانی - استانداردها. الف. سازمان برنامه و
بودجه. مرکز مدارک علمی و انتشارات. ب. عنوان. ج. فروست.

۱۳۸۲ ش. ۵۵ س/۳۶۸ TA

ISBN 964-425-415-5

شابک ۹۶۴-۴۲۵-۴۱۵-۵

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

تهیه کننده: معاونت امور فنی. دفتر امور فنی و تدوین معیارها
ناشر: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. معاونت امور پشتیبانی. مرکز مدارک علمی و انتشارات
چاپ هشتم: ۲۰۰۰ نسخه، ۱۳۸۲

قیمت: ۵۵۰۰۰ ریال

لیتوگرافی: قاسملو

چاپ و صحافی: چاپ زحل

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.





جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

به :	دستورالعمل شماره ۱۰۲-۱۱۷۸/۵-۵۶-۳۸۹۷
دستگاههای اجرائی و مهندسان مشاور	مورخ: ۱۳۷۳/۳/۲۸
موضوع:	مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (تجدیدنظر اول)
تذکر:	
<p>باستناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آئیننامه استانداردهای اجرائی طرحهای عمرانی این دستورالعمل از نوع يك مذکور در ماده هفت آئیننامه در يك صفحه صادر می‌گردد. تاریخ مندرج در ماده ۸ آئیننامه در مورد این دستورالعمل ۱۳۷۳/۸/۱ می‌باشد.</p> <p>به پیوست نشریه شماره ۵۵ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی این سازمان تحت عنوان " مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (تجدید نظر اول)" ابلاغ می‌گردد.</p> <p>دستگاههای اجرائی و مهندسين مشاور موظفند از تاریخ مفاد نشریه یادشده را در تمامی طرحها و پروژه های عمرانی، که تمام یا بخشی از منابع مالی لازم برای احداث آنها از محل اعتبارات طرحهای عمرانی کشور تامین می‌شود، رعایت نمایند.</p>	
<p>مسعود روغنی زنجانی معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان برنامه و بودجه</p>	

" آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی "

" مصوبه ۱۳۵۲/۴/۳۰ هیات وزیران "

فصل سوم- انواع دستورالعمل و نحوه ابلاغ

ماده ۷- دستورالعمل‌های موضوع این آیین‌نامه به سه گروه به شرح زیر تقسیم می‌شود:

بند ۱- گروه اول دستورالعمل‌هایی که رعایت کامل مفاد آن از طرف دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور و پیمانکاران و عوامل دیگر ضروری است (نظیر فرم ضمانت‌نامه‌ها، فرم پیمان‌ها، استانداردهای فنی، تجزیه واحد بها و غیره).

بند ۲- گروه دوم دستورالعمل‌هایی که بطور کلی و برای موارد عادی تهیه می‌گردد و بر حسب مورد دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور و پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند به تشخیص خود مفاد دستورالعمل و یا ضوابط و معیارهای آنرا با توجه به کار مورد نظر و در حدود قابل قبولی که در دستورالعمل تعیین شده تغییر داده و آنرا با شرایط خاص کار مورد نظر تطبیق دهند (نظیر حق‌الزحمه مهندسان مشاور و شرایط عمومی پیمان و مشخصات عمومی و غیره).

بند ۳- گروه سوم دستورالعمل‌هایی است که به عنوان راهنمایی و ارشاد دستگاه‌های اجرایی و موسسات مشاور و پیمانکاران و سایر عوامل تهیه می‌شود و رعایت مفاد آن در صورتیکه دستگاه‌های اجرایی و موسسات مشاور روش‌های بهتری داشته باشند اجباری نیست.

ماده ۸- سازمان موظف است گروه هر دستورالعمل را بطور مشخص در متن آن قید نموده و به علاوه در مورد دستورالعمل‌های گروه ۱ و گروه ۲ تا تاریخی که از آن تاریخ لازم است به مورد اجرا گذاشته شود تعیین نماید. مدت زمان بین تاریخ صدور این دستورالعمل‌ها و تاریخی که به مورد اجرا گذاشته می‌شود نباید از ۳ ماه کمتر باشد. در صورتی که دستورالعمل ناقص و یا جایگزین تمام و یا قسمتی از دستورالعمل‌های قبلی باشد لازم است مراتب صراحتاً و با ذکر مشخصات دستورالعمل‌های قبلی در متن دستورالعمل قید گردد.

«بسمه تعالی»

نشریه حاضر تحت عنوان مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی به منظور یکنواخت کردن دستورالعمل‌های اجرایی کارهای ساختمانی تهیه شده است.

نظر به اهمیت کیفیت اجرای کارهای ساختمانی با توجه به عمر مفید لازم برای مستحذات در طرح‌های عمرانی، تبعیت از مشخصات فنی عمومی منسجم و یکنواخت کاملاً منطقی و اصولی است تا این امر مانع از تنوع مشخصات اجرایی گردد.

در نشریه حاضر جنبه انتقال دانش فنی به عوامل اجرایی فدای ایجاز و اختصار نشده تا از این طریق حتی الامکان زوایای تاریک اجرایی روشن گردد.

این مجموعه تا حد امکان با تکیه بر استانداردها، آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و دستور کارهای تدوین یافته قبلی ایران پررشته تحریر در آمده و در صورت فقدان منابع ایرانی از دیگر مراجع معتبر بین‌المللی استفاده شده است.

در تهیه و تدوین چارچوب کلی مشخصات فنی کارهای ساختمانی از نظریات کارشناسی نمایندگان وزارت مسکن و شهرسازی (آقایان مهندس احمد جاودان و مهندس جواد مجلسی)، انجمن شرکت‌های ساختمانی (آقای مهندس قباد میزانی)، جامعه مهندسان مشاور ایران (آقای مهندس عزت‌الله خواجه نوری) و دفتر فنی سازمان برنامه و بودجه (آقای مهندس منوچهر کریمخان زند) بهره‌گیری شده است.

در تهیه و تدوین نشریه حاضر که جانشین مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی قبلی شده اهداف زیر مد نظر بوده است:

الف- جمع‌آوری مطالب مربوط به مشخصات مصالح ساختمانی در یک فصل مجزا به منظور سهولت مراجعه و اینکه در صورت لزوم فصل مذکور در آینده بطور جداگانه با تیراژ بیشتر چاپ و منتشر گردد.

ب- تدوین فصلی مستقل تحت عنوان عایق‌کاری شامل عایق‌کاری رطوبتی، حرارتی و صوتی با توجه به اهمیت محافظت ساختمان در مقابل رطوبت، صرفه‌جویی در مصرف انرژی و آسایش ساکنین ساختمان‌ها با عملیات به مصالح و روش‌های نوین عایق‌کاری

پ- اختصاص یک فصل کامل به تخریب، تعمیر و بازسازی با توجه به تکرار این موارد در طول عمر مفید مستحذات

ت- تدوین مطالبی تحت عنوان دستورالعمل‌های حفاظتی و ایمنی کارگاه‌های ساختمانی در یک فصل با توجه به اهمیت موضوع از نظر حفظ سلامت و امنیت محیط کار در رابطه با نیروی انسانی و پیامدهای حقوقی و مالی مترتب بر آن.

مسئولیت تهیه فصل‌های مختلف نشریه حاضر به عهده گروه کارشناسی متشکل از آقایان مهندس علی ابریشمی (فصل‌های ۱۲، ۱۱ و ۱۳)، مهندس حسن تابش (فصل‌های ۸، ۲ و ۹)، مهندس رضا طبیب‌زاده نوری (فصل‌های ۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۱۰ و ۲۳)، مهندس اسماعیل عبدالهی علی‌بیگ (فصل‌های ۱۴، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۴ و ۲۵) و مهندس اکبر اسداله خان والی (فصل‌های ۱۶ و ۲۲) بوده و خانم مهندس منیر وزیرنیا کارشناس دفتر تحقیقات و معیارهای فنی نیز علاوه بر نگارش فصل‌های ۷، ۲۱ و ۲۶ وظیفه هدایت پروژه در راستای اهداف دفتر را عهده‌دار بوده‌اند.

آقای مهندس سید اکبر هاشمی نیز ضمن تهیه و تدوین مطالب فصل‌های ۶ و ۱۵ عهده‌دار ویرایش فنی تمامی متن و تلفیق نهایی مجموعه بوده‌اند. در تکمیل مطالب دفتر تحقیقات و معیارهای فنی از اظهار نظرهای سازنده جامعه مهندسان مشاور ایران، انجمن شرکت‌های ساختمانی و آقایان دکتر مهدی قالیبافیان و مهندس جواد مجلسی بهره‌مند بوده است.

همچنین لازم است از گروه کارشناسی متشکل از آقایان مصطفی یزدان‌شناس، علیرضا احسانی، مصطفی کتیرایی و احمد خراسانچیان که نخستین بار اقدام به تهیه نشریه شماره ۵۵ نمودند، سپاسگزاری شود.

کار صفحه‌آرایی نشریه زیر نظر و با راهنمایی آقای مهندس سیدعلی طاهری و همکاری خانم‌ها اکرم ذبیح‌ش شبحاهی و سعیده میرفخرایی و آقای علی اصغر طیبی زاده، توسط شرکت سیگماسیستم صورت پذیرفته که دفتر تحقیقات و معیارهای فنی لازم می‌داند از زحمات تمامی دست‌اندرکاران تشکر و قدردانی نموده و توفیق روزافزون همگان را از درگاه ایزد متعال مستلّت نماید.

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

تایستان ۱۳۷۳



فهرست فصول

- ۱- کلیات
- ۲- مصالح ساختمانی
- ۳- عملیات خاکی
- ۴- شفته
- ۵- بتن و بتن آرمه
- ۶- قالب‌بندی، لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن
- ۷- کارهای فلزی
- ۸- عایقکاری
- ۹- ملات‌ها
- ۱۰- عملیات بنائی
- ۱۱- نماسازی
- ۱۲- اندودکاری
- ۱۳- بندکشی
- ۱۴- پوشش سقف‌های شیبدار
- ۱۵- کارهای چوبی
- ۱۶- کاشی‌کاری و سرامیک
- ۱۷- پوشش‌های کف، پله‌ها
- ۱۸- پوشش‌های کاذب و جداکننده‌ها
- ۱۹- شیشه و نصب آن
- ۲۰- رنگ‌آمیزی
- ۲۱- درزهای ساختمانی
- ۲۲- چاه‌ها
- ۲۳- محوطه‌سازی
- ۲۴- تخریب، تعمیر و بازسازی
- ۲۵- کارهای متفرقه
- ۲۶- دستورالعمل‌های حفاظتی و ایمنی کارگاه‌های ساختمانی





🌐 omorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱

کلیات

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

۱- کلیات

- | | |
|-----|---|
| ۱-۱ | ۱-۱ کاربرد |
| ۱-۱ | ۲-۱ آماده کردن کارگاه |
| ۱-۱ | ۱-۲-۱ تخریب ساختمان‌های موجود |
| ۲-۱ | ۲-۲-۱ تسطیح محوطه، گودبرداری‌ها و زهکشی |
| ۳-۱ | ۳-۱ نقاط نشانه و مبداء |
| ۳-۱ | ۴-۱ پر کردن چاه‌ها، قنوات و قطع اشجار |
| ۴-۱ | ۵-۱ ساختمان‌ها و تاسیسات تجهیز کارگاه |
| ۴-۱ | ۶-۱ تحویل و کنترل مصالح |
| ۴-۱ | ۷-۱ سایر موارد |



کلیات ۱

کاربرد ۱-۱

مشخصات، استانداردها و ضوابط تعریف شده در این دفترچه مشخصات فنی به منظور ارائه طریق و اعلام نکات فنی لازم الاجرا در انجام کارهای ساختمانی (بناهای متعارف و عملیات وابسته به آنها) می‌باشد، این دفترچه بخودی خود کامل بوده و اجراکنندگان باید با توجه به این مشخصات نسبت به اجرای عملیات ساختمانی زیر نظر دستگاه نظارت بپردازند. برای تکمیل این مشخصات، وابسته به نیاز چنانچه مشخصات و ضوابطی در دفترچه مشخصات فنی خصوصی وجود داشته باشد که مغایر با مندرجات این نشریه باشد اولویت با مشخصات فنی خصوصی است.

بطور خلاصه این نشریه راهنمایی برای تمامی امور فنی و مشخصات اجرائی پروژه‌هاست. استناد به دیگر ضوابط از مسئولیت‌های پیمانکار در مورد اجرای این مشخصات نمی‌کاهد.

چنانچه در مواردی با توجه به شرایط خاص ضمن اجرای کار مشخصات فنی منطقی‌تری وجود داشته باشد مهندسان مشاور باید در مشخصات فنی خصوصی این موارد را صراحتاً ذکر نموده و مراتب را برای بررسی و اظهار نظر به دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه ارائه نمایند تا در صورت حصول اطمینان از انسجام مطالب پیشنهادی، از آنها در آینده در اصلاح مشخصات استفاده شود.

آماده کردن کارگاه ۲-۱

پس از تحویل کارگاه، پیمانکار باید بر اساس ضوابط و مندرجات قرارداد نسبت به آماده سازی کارگاه اقدام نماید.

آماده سازی اولیه به منظور استقرار عوامل اجرائی و شروع کار به شرح زیر است :



تخریب ساختمان‌های موجود

ساختمان‌های موجود و قدیمی که در محدوده عملیاتی پروژه و در محل

۱-۲-۱

مشخصات فنی عمری کارهای ساختمانی

اجرا و استقرار بناهای جدید بوده و بمنظور انجام کار، تخریبشان ضروری است باید با نظر کارفرما طبق دستورات دستگاه نظارت اندازه گیری، صورت مجلس و تخریب شوند. این موارد باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردند.

قبل از شروع به تخریب ساختمان‌ها باید مسائل ایمنی و اصول فنی در مورد قطع و کنترل انشعابات خطوط آب، برق، تلفن و... با هماهنگی سازمان‌های مسئول مراعات گردد. در صورت لزوم باید مصالح حاصل از تخریب مطابق نظر دستگاه نظارت دسته‌بندی و در محل‌های مناسب انبار شود.

بطور کلی تخریب و حذف ساختمان‌های موجود در محل اجرای پروژه باید با نظر و تصویب قبلی صورت گیرد. ساختمان‌های مربوط به آثار باستانی از شمول این قسمت خارج است و هیچگونه دخل و تصرف در آنها مجاز نبوده و باید با کسب مجوز و زیر نظر مقامات رسمی ذیصلاح اقدام لازم صورت گیرد.

تسطیح محوطه، گودبرداری‌ها و زهکشی

۱-۲-۲

چنانچه محوطه کارگاه دارای پستی و بلندی‌های زیاد باشد به نحوی که مانع از شروع اجرای عملیات گردد پیمانکار باید با نظر دستگاه نظارت نسبت به تسطیح محوطه تا تراز مورد نظر و پاک کردن آن اقدام نماید.

گودبرداری محل سازه‌ها باید با توجه به رعایت نکات ایمنی و حفظ ساختمان‌های موجود همجوار و رعایت مقررات و دستورالعمل‌های شهرداری‌ها و وزارت کار صورت گیرد و تدابیر لازم هنگام گودبرداری‌ها و حین عملیات ساختمانی در مورد حفاظت ساختمان‌های همجوار اتخاذ گردد. چنانچه محل اجرای پروژه در محدوده شهرها و در نقاط مسکونی باشد پیمانکار باید نسبت به ایجاد دیوارهای موقت و جداکننده محل کارگاه در سواره‌روها و پیاده‌روها اقدام نموده و شرایط ایمن‌سازی محوطه را برای عبور عابرین و وسایط نقلیه کاملاً فراهم نماید. پیمانکار مسئول جبران خسارات وارده به شخص ثالث در اثر عدم رعایت نکات ایمنی فوق‌الذکر خواهد بود.

کنترل و هدایت آب‌های سطح الارضی به داخل گودها و محل حفاری‌ها

باید با نظر دستگاه نظارت و بر اساس ضوابط و مندرجات قرارداد و سایر ضوابط قانونی در پروژه‌های شهری صورت گیرد.

نقاط نشانه و مبدا

۳-۱

برای پیاده کردن قسمت‌های مختلف پروژه و تعیین حدود قانونی کار و مرز عملیات قرارداد بر اساس نقشه‌های اجرایی مقدار کافی نقاط نشانه و مبدا از طرف کارفرما و دستگاه نظارت طی صورت جلسه‌ای هنگام تحویل زمین در اختیار پیمانکار قرار داده خواهد شد.

پیمانکار موظف است نسبت به حفظ و حراست این نشانه‌ها ضمن عملیات اجرایی و تا ختم کار و تحویل موقت اقدام نماید، در صورت نیاز پیمانکار موظف است بر اساس نشانه‌های اصلی نسبت به ایجاد نشانه‌های فرعی و کمکی اقدام نماید، این نشانه‌ها باید توسط پایه‌های بتنی حداقل ۱۵×۱۵ و ارتفاع ۷۰ سانتیمتر ساخته شود و حداقل ۲۰ سانتیمتر از آن، از سطح زمین تسطیح شده اجرای عملیات بالاتر باشد.

پر کردن چاه‌ها، قنوات و قطع اشجار

۴-۱

چاه‌های آب و فاضلاب و قنوات مشرکه که در محوطه عملیاتی پروژه واقع شده‌اند و پر کردن آنها ضروری است باید با نظر دستگاه نظارت پر و ساخته شوند، نحوه اجرای عملیات و چگونگی پرداخت حق الرحمه مربوط به آنها با نظر دستگاه نظارت و توافق پیمانکار صورت خواهد گرفت.

پاک کردن محوطه از ریشه درختان و اشجار باید با نظر دستگاه نظارت صورت گیرد، بطور کلی لزوم قطع اشجار باید قبلاً بتصویب کارفرما رسیده باشد، جمع آوری درختان و ریشه‌ها و برداشت خاک زراعی (خاک نباتی) تا عمق‌های خواسته شده و تخلیه آنها به نقاط مشخص طبق دستور دستگاه نظارت صورت خواهد گرفت.



ساختمان‌ها و تاسیسات تجهیز کارگاه

۵-۱

پیمانکار باید بر اساس دستورالعمل‌ها و مشخصات مندرج در مشخصات فنی خصوصی و فهرست مقادیر و بها نسبت به اجرای ساختمان‌ها و تاسیسات مربوط به تجهیز کارگاه اقدام نماید، بدین منظور پیمانکار باید پس از امضای قرارداد و تحویل زمین، نقشه جانمایی و استقرار ساختمان‌ها و تاسیسات کارگاه را تهیه و تصویب دستگاه نظارت برساند. ساختمان‌های مربوط به تجهیز کارگاه و تاسیسات مربوط باید دارای استحکام کافی و از نظر فضا جوابگوی نیازهای پروژه بوده و اصول ایمنی در آنها رعایت شده باشد.

تحویل و کنترل مصالح

۶-۱

محل دپوی مصالح ساختمانی نظیر آجر، سیمان، شن و ماسه و آهن‌آلات باید در نقشه جانمایی کارگاه مشخص شود. کالاهای بسته‌بندی شده باید در محل‌های سرپوشیده و انبارهای مناسب نگهداری و دپو شوند. مصالح خراب و نامرغوب کلاً نباید بکارگاه وارد شود، در صورت ورود مصالح نامرغوب پیمانکار باید بلافاصله آنها از کارگاه خارج سازد، مصالحی که در مرغوبیت آن شک و تردید باشد نیز باید مورد ارزیابی و آزمایش قرار گیرد تا در صورت اثبات عدم مرغوبیت سریعاً از کارگاه خارج شود. ممکن است مصالح پای کار بهر دلیل بر اثر توقف زیاد در کارگاه بموقع مصرف نشود و در نتیجه خواص خود را از دست بدهد یا کلاً در مشخصات آن تغییر حاصل گردد، در این قبیل موارد باید با حصول اطمینان از کیفیت این مصالح نسبت به استفاده از آنها اقدام گردد. بطور کلی تمامی مصالح باید قبل از مصرف کنترل، و مناسب بودن آن مورد تأیید قرار گیرد.

سایر موارد

۷-۱

چنانچه مواردی در طرح پیش‌بینی شده باشد که در این تشریح از آنها ذکر بی‌نیاز نبوده است و شرایط خاص پروژه رعایت آن موارد را الزامی نماید باید این موارد در مشخصات فنی خصوصی منعکس شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲

مصالح ساختمانی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



🌐 omoorepeyman.ir

فهرست :

۲- مصالح ساختمانی

۱-۲ سنگ

۱-۲	
۱-۲	۱-۱-۲ کلیات
۱-۲	۲-۱-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۲-۲	۳-۱-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
۵-۲	۴-۱-۲ سنگ‌های مناسب برای مصارف گوناگون
۶-۲	۵-۱-۲ مصالح نصب
۶-۲	۱-۵-۱-۲ دوغاب‌ها و ملات‌ها
۶-۲	۲-۵-۱-۲ اتصالات و بست‌ها
۶-۲	۶-۱-۲ حمل و نقل نگهداری

۲-۲ آجر

۷-۲	
۷-۲	۱-۲-۲ کلیات
۷-۲	۲-۲-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۸-۲	۳-۲-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
۸-۲	۱-۳-۲-۲ آجرهای رسی
۱۰-۲	۲-۳-۲-۲ آجرهای نسوز
۱۰-۲	۳-۳-۲-۲ آجرهای بتنی
۱۰-۲	۴-۳-۲-۲ آجرهای ماسه آهکی
۱۲-۲	۴-۲-۲ آجر مناسب برای مصارف گوناگون
۱۲-۲	۵-۲-۲ مصالح نصب و ملات‌ها
۱۲-۲	۱-۵-۲-۲ دوغاب‌ها و ملات‌ها
۱۲-۲	۲-۵-۲-۲ اتصالات و بست‌ها
۱۳-۲	۶-۲-۲ حمل و نقل و نگهداری



۱۴-۲	۳-۲ بلوک سیمانی
۱۴-۲	۱-۳-۲ کلیات
۱۴-۲	۲-۳-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۱۵-۲	۳-۳-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
۱۵-۲	۱-۳-۳-۲ بلوک‌های دیواری
۱۸-۲	۲-۳-۳-۲ بلوک‌های سقفی
۱۸-۲	۳-۳-۳-۲ بلوک‌های نمادار
۱۸-۲	۴-۳-۳-۲ بلوک‌های سبک
۱۹-۲	۴-۳-۲ مصالح نصب و ملات‌ها
۱۹-۲	۵-۳-۲ حمل و نقل و نگهداری
۲۰-۲	۴-۲ مصالح سنگی برای بتن
۲۰-۲	۱-۴-۲ کلیات
۲۰-۲	۲-۴-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۲۲-۲	۳-۴-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
۲۳-۲	۴-۴-۲ حمل و نقل و نگهداری
۲۸-۲	۵-۲ مصالح فلزی
۲۸-۲	۱-۵-۲ کلیات
۲۹-۲	۲-۵-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۳۰-۲	۳-۵-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
۳۰-۲	۱-۳-۵-۲ میلگردهای فولادی (آرماورها)
۳۵-۲	۲-۳-۵-۲ فولادهای ساختمانی
۳۸-۲	۴-۵-۲ مصالح جوشکاری
۳۸-۲	۱-۴-۵-۲ الکترودهای جوشکاری
۳۸-۲	۲-۴-۵-۲ سیم جوشکاری
۳۹-۲	۳-۴-۵-۲ پودر گدازآور جوشکاری
۳۹-۲	۵-۵-۲ حمل و نقل و نگهداری
۴۰-۲	۶-۲ مصالح چوبی
۴۰-۲	۱-۶-۲ کلیات
۴۳-۲	۲-۶-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها



۶۹-۲	۱-۵-۷-۲ کلیات
۷۱-۲	۲-۵-۷-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۷۱-۲	۳-۵-۷-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
۷۱-۲	۶-۷-۲ چسباننده‌های سیاه
۷۱-۲	۱-۶-۷-۲ کلیات
۷۲-۲	۲-۶-۷-۲ انواع
۷۶-۲	۳-۶-۷-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۷۸-۲	۴-۶-۷-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
	۵-۶-۷-۲ چسباننده‌های سیاه مناسب برای مصارف
۷۸-۲	گونه‌گون
۷۹-۲	۶-۶-۷-۲ حمل و نقل و نگهداری
۸۱-۲	۸-۲ آب
۸۱-۲	۱-۸-۲ کلیات
۸۲-۲	۲-۸-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۸۲-۲	۳-۸-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
۸۵-۲	۴-۸-۲ جابجا کردن و نگهداری آب
۸۶-۲	۹-۲ سنگ‌دانه‌های سبک
۸۶-۲	۱-۹-۲ کلیات
۸۶-۲	۲-۹-۲ انواع
۸۶-۲	۱-۲-۹-۲ دانه‌های سبک طبیعی
۸۷-۲	۲-۲-۹-۲ دانه‌های سبک مصنوعی
۸۸-۲	۳-۹-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۸۸-۲	۴-۹-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
	۱-۴-۹-۲ ویژگی‌های دانه‌های سبک مصرفی در
۹۰-۲	بتن پاور (سازهای)
	۲-۴-۹-۲ ویژگی‌های دانه‌های سبک مورد مصرف
۹۳-۲	در بلوک‌های بتنی سبک
	۳-۴-۹-۲ ویژگی‌های دانه‌های سبک مصرفی در
۹۴-۲	بتن سبک عایق حرارتی

- ۹۵-۲ ۵-۹-۲ حمل و نقل و نگهداری
- ۹۷-۲ ۱۰-۲ شیشه ساختمانی
- ۹۷-۲ ۱-۱۰-۲ کلیات
- ۹۹-۲ ۲-۱۰-۲ انطباق یا مشخصات و استانداردها
- ۱۰۰-۲ ۳-۱۰-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
- ۱۰۰-۲ ۱-۳-۱۰-۲ شیشه‌های جام
- ۱۰۱-۲ ۲-۳-۱۰-۲ شیشه‌های ایمنی
- ۱۰۲-۲ ۴-۱۰-۲ مصالح نصب
- ۱۰۳-۲ ۵-۱۰-۲ حمل و نقل و بارگیری
- ۱۰۴-۲ ۱۱-۲ مواد افزودنی بتن
- ۱۰۴-۲ ۱-۱۱-۲ کلیات
- ۱۰۴-۲ ۲-۱۱-۲ انواع
- ۱۰۴-۲ ۱-۲-۱۱-۲ مواد حباب ساز
- ۱۰۵-۲ ۲-۲-۱۱-۲ مواد کاهنده آب
- ۱۰۵-۲ ۳-۲-۱۱-۲ مواد کندگیر کننده
- ۱۰۶-۲ ۴-۲-۱۱-۲ مواد تسریع کننده (تندگیر کننده)
- ۱۰۶-۲ ۵-۲-۱۱-۲ مواد پوزولانی
- ۱۰۷-۲ ۶-۲-۱۱-۲ مواد روان‌ساز یا خمیری کننده
- ۱۰۸-۲ ۷-۲-۱۱-۲ روان کننده‌های ممتاز
- ۱۰۸-۲ ۸-۲-۱۱-۲ مواد آب بندکننده
- ۱۰۸-۲ ۹-۲-۱۱-۲ مواد افزودنی متفرقه
- ۱۰۹-۲ ۳-۱۱-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
- ۱۱۰-۲ ۴-۱۱-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
- ۱۱۳-۲ ۵-۱۱-۲ مواد افزودنی مناسب برای مصارف گوناگون
- ۱۱۳-۲ ۶-۱۱-۲ حمل و نقل و نگهداری
- ۱۱۵-۲ ۱۲-۲ پلاستیک‌های ساختمانی
- ۱۱۵-۲ ۱-۱۲-۲ کلیات
- ۱۱۶-۲ ۲-۱۲-۲ انواع
- ۱۱۶-۲ ۱-۲-۱۲-۲ ترسیل پلاستیک‌ها



- ۱۱۷-۲ ۲-۱۲-۲ پلاستیک‌های ترموست
- ۱۲۰-۲ ۳-۱۲-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
- ۱۲۱-۲ ۴-۱۲-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
- ۱۲۱-۲ ۵-۱۲-۲ پلاستیک‌های مناسب برای مصارف گوناگون
- ۱۲۳-۲ ۶-۱۲-۲ مصالح نصب
- ۱۲۳-۲ ۷-۱۲-۲ حمل و نقل و نگهداری
- ۱۲۵-۲ ۱۳-۲ کفپوش‌ها، دیوارپوش‌ها و سقف‌پوش‌ها
- ۱۲۵-۲ ۱-۱۳-۲ کلیات
- ۱۲۵-۲ ۲-۱۳-۲ انواع
- ۱۲۶-۲ ۱-۲-۱۳-۲ سنگ
- ۱۲۶-۲ ۲-۲-۱۳-۲ بتن
- ۱۲۸-۲ ۳-۲-۱۳-۲ موزائیک
- ۱۲۹-۲ ۴-۲-۱۳-۲ آجر
- ۱۳۰-۲ ۵-۲-۱۳-۲ سرامیک
- ۱۳۰-۲ ۶-۲-۱۳-۲ سرامیک‌های موزائیکی
- ۱۳۱-۲ ۷-۲-۱۳-۲ کاشی لعابی
- ۱۳۱-۲ ۸-۲-۱۳-۲ مواد پلاستیکی
- ۱۳۳-۲ ۹-۲-۱۳-۲ کفپوش لاستیکی
- ۱۳۴-۲ ۱۰-۲-۱۳-۲ پوشش‌های چوبی
- ۱۳۷-۲ ۱۱-۲-۱۳-۲ مواد نساجی
- ۱۳۸-۲ ۱۲-۲-۱۳-۲ کفپوش‌های فیری
- ۱۳۹-۲ ۱۳-۲-۱۳-۲ آجر ماسه آهکی
- ۱۳۹-۲ ۱۴-۲-۱۳-۲ فلزات
- ۱۴۰-۲ ۱۵-۲-۱۳-۲ تخته گچی
- ۱۴۱-۲ ۱۶-۲-۱۳-۲ کاغذ دیواری
- ۱۴۱-۲ ۳-۱۳-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
- ۱۴۲-۲ ۴-۱۳-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
- ۱۴۳-۲ ۵-۱۳-۲ مصالح پوششی مناسب و متداول در گت‌ها، دیوارها و سقف‌ها



- ۱۴۵-۲ ۶-۱۳-۲ مصالح نصب
- ۱۴۵-۲ ۱-۶-۱۳-۲ ذوغابها و ملات
- ۱۴۵-۲ ۲-۶-۱۳-۲ اتصالات و بستها
- ۱۴۵-۲ ۳-۶-۱۳-۲ چسبها
- ۱۴۵-۲ ۷-۱۳-۲ حمل و نقل و نگهداری
- ۱۴۶-۲ ۱۴-۲ فرآوردهای پنبه کوهی - سیمان
- ۱۴۶-۲ ۱-۱۴-۲ کلیات
- ۱۴۹-۲ ۲-۱۴-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
- ۱۵۰-۲ ۳-۱۴-۲ ویژگی‌های و حداقل حدود قابل قبول
- ۱۵۱-۲ ۱-۳-۱۴-۲ ورق‌های صاف
- ۱۵۱-۲ ۲-۳-۱۴-۲ ورق‌های موجدار
- ۱۵۲-۲ ۳-۳-۱۴-۲ لوله‌های تحت فشار
- ۱۵۳-۲ ۴-۳-۱۴-۲ لوله‌های ساختمانی و بهداشتی
- ۱۵۵-۲ ۵-۳-۱۴-۲ قطعه‌های اتصال لوله‌ها
- ۱۵۶-۲ ۴-۱۴-۲ مصالح نصب
- ۱۵۶-۲ ۱-۴-۱۴-۲ نصب با واش‌های لاستیکی
- ۱۵۶-۲ ۲-۴-۱۴-۲ نصب با ملات
- ۱۵۶-۲ ۳-۴-۱۴-۲ نصب به کمک قطعات فلزی و لاستیکی
- ۱۵۶-۲ ۴-۴-۱۴-۲ نصب به کمک ماستیک
- ۱۵۶-۲ ۵-۱۴-۲ حمل و نقل و نگهداری
- ۱۵-۲ ۱۵-۲ مصالح عایقکاری رطوبتی، نم‌بندی،
آب‌بندی و بام‌پوش‌ها
- ۱۵۸-۲ ۱-۱۵-۲ کلیات
- ۱۵۸-۲ ۲-۱۵-۲ انواع
- ۱۵۸-۲ ۱-۲-۱۵-۲ خاک رس
- ۱۵۹-۲ ۲-۲-۱۵-۲ مواد قبری و قطرانی
- ۱۶۰-۲ ۳-۲-۱۵-۲ فلزات و آلیاژها
- ۱۶۰-۲ ۴-۲-۱۵-۲ فرآورده‌های پنبه کوهی - سیمان
- ۱۶۱-۲ ۵-۲-۱۵-۲ پوشش بام‌های شیبدار

۱۶۱-۲	مواد پلاستیکی و لاستیکی ۶-۲-۱۵-۲
۱۶۲-۲	ملات‌های ویژه ۷-۲-۱۵-۲
۱۶۲-۲	چوب ۸-۲-۱۵-۲
۱۶۲-۲	شیشه ۹-۲-۱۵-۲
۱۶۳-۲	۳-۱۵-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۱۶۳-۲	۴-۱۵-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
۱۶۴-۲	۱-۴-۱۵-۲ ویژگی‌های گونی
۱۶۴-۲	۲-۴-۱۵-۲ ویژگی‌های گونی قیر اندود
۱۶۵-۲	۵-۱۵-۲ مصالح مناسب برای مصارف گوناگون
۱۶۶-۲	۶-۱۵-۲ حمل و نقل و نگهداری
۱۶۷-۲	۱۶-۲ چسب‌ها، سیلرها و درزبندی‌های ساختمانی
۱۶۷-۲	۱-۱۶-۲ کلیات
۱۶۷-۲	۲-۱۶-۲ انواع
۱۶۷-۲	۱-۲-۱۶-۲ چسب‌های ساختمانی
۱۶۸-۲	۲-۲-۱۶-۲ سیلرها
۱۷۰-۲	۳-۲-۱۶-۲ درزبندی‌ها
۱۷۳-۲	۳-۱۶-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
۱۷۴-۲	۴-۱۶-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
۱۷۵-۲	۵-۱۶-۲ مواد مناسب برای مصارف گوناگون
۱۷۵-۲	۱-۵-۱۶-۲ چسب‌های مناسب
۱۷۵-۲	۲-۵-۱۶-۲ سیلرهای مناسب
۱۷۵-۲	۳-۵-۱۶-۲ درزبندی‌های ساختمانی مناسب
۱۷۹-۲	۴-۱۶-۲ حمل و نقل و نگهداری
۱۸۱-۲	۱۷-۲ پوشش‌های محافظ و زینتی
۱۸۱-۲	۱-۱۷-۲ کلیات
۱۸۱-۲	۲-۱۷-۲ انواع
۱۸۱-۲	۱-۲-۱۷-۲ رنگ‌ها
۱۹۲-۲	۲-۲-۱۷-۲ جلاها
۱۹۳-۲	۳-۲-۱۷-۲ لعاب‌ها



۱۹۴-۲	۴-۲-۱۷-۲ شلایک
۱۹۴-۲	۵-۲-۱۷-۲ لاکها
۱۹۵-۲	۶-۲-۱۷-۲ مواد رنگرزی
۱۹۶-۲	۷-۲-۱۷-۲ فیلرها
۱۹۶-۲	۸-۲-۱۷-۲ سیلرها
۱۹۷-۲	۹-۲-۱۷-۲ رنگهای سنتی و ارزان قیمت
۱۹۹-۲	۳-۱۷-۲ تطبیق با مشخصات و استانداردها
۲۰۰-۲	۴-۱۷-۲ ویژگیها و حداقل حدود قابل قبول
	۵-۱۷-۲ مواد پوششی و رنگهای مناسب برای مصارف
۲۰۱-۲	کوناگون
۲۰۱-۲	۶-۱۷-۲ حمل و نقل و نگهداری
۲۰۴-۲	۱۸-۲ مصالح عایق حرارتی (گرمابندی)
۲۰۴-۲	۱-۱۸-۲ کلیات
۲۰۵-۲	۲-۱۸-۲ شناخت ضرایب متداول در عایقکاری حرارتی
۲۰۵-۲	۱-۲-۱۸-۲ ضریب هدایت حرارتی
۲۰۵-۲	۲-۲-۱۸-۲ ضریب مقاومت حرارتی
۲۰۵-۲	۳-۲-۱۸-۲ مقاومت حرارتی
۲۰۵-۲	۴-۲-۱۸-۲ میزان انتقال حرارت
۲۰۷-۲	۳-۱۸-۲ میزان عایقکاری
۲۰۷-۲	۴-۱۸-۲ مصالح عایق حرارتی و سیستمهای عایقکاری
۲۰۸-۲	۱-۴-۱۸-۲ عایقهای انباشته بصورت آزاد
۲۰۸-۲	۲-۴-۱۸-۲ عایقهای پتونی
۲۰۸-۲	۳-۴-۱۸-۲ عایقهای قطعه‌ای
۲۰۸-۲	۴-۴-۱۸-۲ تخته‌های عایق
۲۰۹-۲	۵-۴-۱۸-۲ تاروها یا بلوک‌های عایق
۲۰۹-۲	۶-۴-۱۸-۲ عایق‌های منعکس‌کننده
۲۰۹-۲	۷-۴-۱۸-۲ عایق‌های پاشیدنی
۲۱۰-۲	۸-۴-۱۸-۲ عایق‌های گچی تزریقی درجا
۲۱۰-۲	۹-۴-۱۸-۲ عایق‌های موجدار

- ۲۱۲-۲ ۵-۱۸-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
- ۲۱۳-۲ ۶-۱۸-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
- ۲۱۳-۲ ۷-۱۸-۲ مصالح عایق حرارتی و سیستم‌های عایقکاری مناسب و متداول در ساختمان
- ۲۱۳-۲ ۸-۱۸-۲ مصالح نصب
- ۲۱۵-۲ ۹-۱۸-۲ حمل و نقل و نگهداری
- ۲۱۶-۲ ۱۹-۲ مصالح آکوستیکی (صدابندی)
- ۲۱۶-۲ ۱-۱۹-۲ کلیات
- ۲۱۷-۲ ۲-۱۹-۲ طبیعت صوت
- ۲۱۸-۲ ۳-۱۹-۲ فرکانس صوت
- ۲۲۰-۲ ۴-۱۹-۲ شدت صوت
- ۲۲۲-۲ ۵-۱۹-۲ چگونگی انتقال صوت
- ۲۲۳-۲ ۶-۱۹-۲ مصالح آکوستیکی
- ۲۲۴-۲ ۱-۶-۱۹-۲ عایق‌های صوتی سربی
- ۲۲۴-۲ ۲-۶-۱۹-۲ کاشی‌ها و صفحات ساخته شده از فیبرهای سلولزی
- ۲۲۴-۲ ۳-۶-۱۹-۲ کاشی‌های ساخته شده از فیبرهای معدنی
- ۲۲۵-۲ ۴-۶-۱۹-۲ کاشی‌های فلزی سوراخ دار
- ۲۲۶-۲ ۵-۶-۱۹-۲ اندودهای آکوستیکی
- ۲۲۷-۲ ۷-۱۹-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها
- ۲۲۷-۲ ۸-۱۹-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول
- ۲۲۷-۲ ۹-۱۹-۲ مصالح و سیستم‌های آکوستیکی مناسب و متداول در ساختمان
- ۲۲۸-۲ ۱۰-۱۹-۲ مصالح نصب



۲ مصالح ساختمانی

۱-۲ سنگ

۱-۱-۲ کلیات

سنگ‌هایی که در ساختمان مصرف می‌شوند یکی از صورت‌های طبیعی مانند قلوه سنگ، کار شده مانند بادیر و خرد شده مانند شین و ماسه هستند. در این فصل واژه‌های مربوط به سنگ‌های طبیعی و کار شده منطبق با نشریه شماره ۹۰ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه می‌باشد و سنگ‌های خرد شده بطور جداگانه مورد بحث قرار خواهد گرفت.

منشاء سنگ‌های ساختمانی ممکن است آذری، ته نشسته یا دگرگون باشد. از نظر ترکیب شیمیائی بیشتر سنگ‌ها را می‌توان به سه دسته سیلیسی، سیلیکاتی و آهکی گروه بندی نمود.

شکل نهائی سنگ‌ها در موقع مصرف یا بحالت طبیعی است یا بصورت کار شده، همچنین سنگ‌های ساختمانی ممکن است یاربر یا تزئینی باشند، در پاره‌ای موارد سنگ‌ها نقش یاربر و تزئینی را توأمًا ایفا می‌نمایند.

۲-۱-۲ انطباق یا مشخصات و استانداردها

سنگ‌های مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیائی و مکانیکی، اندازه، ضخامت، رنگ و دیگر مشخصه‌های ظاهری با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نمونه سنگ‌های بنائی و نما باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌های فیزیکی، شیمیائی و مکانیکی سنگ‌ها و روش‌های آزمایش آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشند:

- استاندارد شماره ۴۴۹: "روش آزمایش مقاومت مصالح سنگی در مقابل عوامل چوبی"
- استاندارد شماره ۵۷۸: "روش‌های تعیین میزان جذب آب و تاب مصالح سنگی در برابر یخبندان"
- استاندارد شماره ۶۱۷: "روش‌های تعیین تاب گسیختگی فشاری و خمشی"

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مصالح سنگی

- استاندارد شماره ۶۱۸: " بلوک‌های سنگ‌های طبیعی برای برش به منظور استفاده در نما، کف و تزئینات"
 - استاندارد شماره ۶۱۹: " روش‌های آزمون تاب سایشی سنگ که روی آن رفت و آمد می‌شود"
 - استاندارد شماره ۶۶۵: " روش تعیین تاب فشاری مصالح سنگی"
 - هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره سنگ تدوین یا تجدید نظر شود.
- تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای " سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) " معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد بین‌المللی به ترتیب استانداردهای اتحاد شوروی سابق (GOST)، آلمانی (DIN)، بریتانیایی (BS) و آمریکایی (ASTM) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

۳-۱-۲

سنگ‌های مصرفی باید از نظر بافت و ظاهر یکنواخت و بدون ترک بوده و غاری از رگه‌های خاکی، مارتی، میکائی، الیوین، پیریت، ترکیبات سولفاتی و سولفیدی (حداکثر SO_3 به ۱٪ وزنی محدود می‌گردد) و سایر موادی باشد که در اثر عوامل جوی و هوازدگی خراب می‌شوند و به استحکام سنگ‌ها لطمه می‌زنند.

تاب فشاری سنگ‌ها برای کارهای بنائی باربر نباید کمتر از اندازه مشخص شده در نقشه‌ها و مشخصات بوده و در هر حال نباید کمتر از ۱۵ مگاپاسکال (هر Mpa، حدود ۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) باشد. سنگ‌های مصرفی در اقلیم‌های سرد باید در برابر یخبندان پایدار بوده و ضوابط مندرج در مشخصات و استانداردهای مربوطه را پاسخگو باشند.

جذب آب، میزان حل شدن در آب، تخلخل، پایداری در برابر هوازدگی (اثر گازهای O_2 , CO_2 , CO , SO_3 , SO_2 ، بخار آب، وزش باد، پرتوهای خورشیدی و مانند اینها)، اسیدها و قلیاها در مواردی که سنگ‌ها در معرض عوامل گوناگون قرار می‌گیرند باید با استانداردهای مربوطه تطابق نمایند، سختی، مدول الاستیسیته، انرم شدن سنگ‌ها در آب و کاهش تاب آنها

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

پس از آزمایش یخ زدگی نیز در محاسبات استاتیک باید مد نظر قرار گیرد. در کف‌های پر آمد و شد و پله‌ها پایداری سنگ در برابر سایش و خربه باید با مورد مصرف آن متناسب باشد.

در مورد سنگ‌های نما خریب انبساط حرارتی کانی‌های مختلف سنگ و همچنین ملات پشت آن باید در یک حدود باشد تا از خرد شدن سنگ و جدا شدن آن از ملات جلوگیری بعمل آید. میزان رنگ پدیدگی سنگ‌های تزئینی نمای خارجی ساختمان در اثر آفتاب و هوازدگی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که باید مورد توجه قرار گیرد.

جذب آب سنگ‌های رگی حداکثر ۵٪ و خریب نرم شدن^۱ سنگ در آب، در مورد سنگ‌های پارپر و نما دست کم ۷۰٪ است. درصد جذب آب مجاز در استاندارد ایرانی برای سنگ‌های آهکی متراکم ۱۵، سنگ‌های آهکی متخلخل ۲۵ و در مورد توف‌ها ۳۰ درصد ذکر شده است.

سطوح نمای سنگ باید یکنواخت و به بهترین وجه کلنگی^۱ نباشد، چکشی یا صیقلی شود به نحوی که رگه‌ها و نقش طبیعی آن یخویی مشخص باشد.

حداقل ریشه در سنگ‌های لاشه سرتاسری (یا عمقی) در صورتیکه ضخامت دیوار اجازه دهد ۵۰۰ میلیمتر، در سنگ‌های کله ۴۰۰ میلیمتر و در سنگ‌های راسته به اندازه ارتفاع سنگ خواهد بود. ارتفاع سنگ ریشه‌دار در نما نباید از عرض و ریشه آن بیشتر باشد، حداقل عرض و ارتفاع سنگ بادبر در نما به ترتیب باید ۲۰۰ و ۱۵۰ میلیمتر و حداکثر بار سنگ ۴۰ میلیمتر باشد. در مورد سنگ بادبر سر تراش و بادکوبه‌ای باید حداقل ارتفاع هر سنگ ۱۸۰ میلیمتر، حداقل تراش سطوح زیری و بالائی سنگ ۱۵۰ میلیمتر و سطوح جانبی آن ۸۰ میلیمتر و حداکثر بار آن ۱۵ میلیمتر باشد. در مورد سنگ‌های تمام تراش باید کلیه سطوح سنگ یا قلم تراشیده و نیشه‌داری شود بنحوی که سطح و بدون اعوجاج و حداکثر بار آن ۲ میلیمتر باشد.

سطوح و خطوط موزنی سنگ نباید لب پدیدگی داشته باشد و شکل

۱- خریب نرم شدن سنگ در آب عبارتست از نسبت تاب فشاری نمونه جیسر شده در آب به مدت حداقل ۲۴ ساعت به تاب فشاری همان سنگ در حالت خشک.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سنگ‌ها باید طوری باشد که از شکل دیوار تبعیت کند. حداقل ضخامت سنگ‌های نمای ریشه‌دار، پله، جدول و مانند اینها ۱۵۰ میلی‌متر است. حداقل ضخامت سنگ‌های پلاک مصرفی در کف پله و در پوش ۴۰ میلی‌متر، پلاک کفپوش ۳۰ میلی‌متر، پلاک نما ۲۰ میلی‌متر و برای سنگ‌های قرنیز دور اطاق‌ها ۱۰ میلی‌متر می‌باشد.

سنگ باید متراکم و دارای ساخت و بافت یکنواخت بوده و از بلورهای ریز تشکیل شده باشد و درجه خلوص آن حتی‌المقدور زیاد باشد. حداقل تاب فشاری گرانیته‌ها ۰.۱۰۰۰، مرمرهای سفید و خاکستری ۰.۸۰۰، مرمرهای رنگین ۰.۶۰۰، سنگ‌های آهکی متراکم ۰.۲۰۰، سنگ‌های آهکی متخلخل و توف‌ها ۰.۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع استاندارد شده است.

مصرف سنگ‌های غیر استاندارد در صورتی مجاز است که در مشخصات و نقشه‌ها ذکر شده و نمونه آنها قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. مصرف مصالح سنگی کهنه در صورتیکه مطابق مشخصات بوده و کاملاً تمیز شده باشد بدون اشکال است. ولی بهتر است در پشت کار و به‌مراه مصالح تمیز بکار گرفته شود.



سنگ‌های مناسب برای مصارف گوناگون

۴-۱-۲

برای مصارف گوناگون سنگ‌هایی باید انتخاب شود که در جدول زیر آمده

است:

ردیف	محل مصرف	نوع سنگ مناسب
۱	اینیه فنی راه وکارهای آبی	سنگ‌های آهکی متراکم ، ماسه‌سنگ‌ها، توفها، گرانیت ، دیوریت، گابرو، بازالت و دیگر سنگ‌های سخت بادوام
۲	پی‌سازی‌ها و شالوده‌ها	هر نوع سنگی که باضوابط پروژه مطابقت داشته باشد
۳	نمای خارجی ساختمان‌ها	سنگ‌های آهکی متراکم، ماسه سنگها، مرمرهای رنگی گوناگون، توفهای آتشفشانی*، گرانیت، زینیت، دیوریت، لابرادوریت، گابرو، بازالت و دیگر سنگهای منطبق با ضوابط پروژه
۴	دیوارها	سنگهای آهکی، دولومیت، ماسه سنگها، سنگهای گچی*، توفهای آتشفشانی* و سنگهای گوناگونی که برای تهیه سنگ شکسته مناسبند.
۵	پوشش سطوح داخلی دیوارها	سنگهای آهکی مرمرین شیبه مرمر، مرمرها، سنگهای گچی*، توفها*، کنگلومراهای کربناتی و سنگهای مشابه
۶	سنگهای سفت‌کاری، نما و پوشش‌های ویژه	الف) ضد آتش - سنگ صابونی (تالکوم)*، توف*، اندزیت، بازالت و دیاباز ب) ضد اسید - گرانیت، دیوریت، کوارتزیت، ماسه سنگهای سیلیسی، اندزیت، تراکیت، بازالت و دیاباز ج) ضد قلیا - سنگ‌های آهکی متراکم، دولومیت، منیزیت، ماسه سنگ‌های آهکی
۷	پله‌ها، کف‌ها و دست‌اندازهای خارجی	ماسه سنگ‌ها، گرانیت، دیوریت، زینیت، گابرو و بازالت
۸	پله‌ها، کف‌ها و دست‌اندازهای داخلی	مرمر، گرانیت و لابرادوریت

* مصرف سنگ منحصرآ در کارهای غیر یاربر است.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مصالح نصب	۵-۱-۲
دوغابها و ملات‌ها	۱-۵-۱-۲
در مورد دوغابها و ملات‌ها به فصل مربوطه مراجعه شود.	
اتصالات و بست‌ها	۲-۵-۱-۲
مصالح نصب سنگ و اتصالات و بند و بست‌های فلزی یا باید از فلز زنگ نزن باشد و یا تمام قسمت‌های آن در داخل خمیر سیمان ملات و دوغاب قرار گیرد تا از زنگ زدگی آنها جلوگیری بعمل آید، اتصالات غیر فلزی از نظر استحکام و دوام باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.	
حمل و نقل و نگهداری	۶-۱-۲
بارگیری، حمل و باراندازی مصالح سنگی باید با دقت صورت گیرد، انواع گوناگون سنگ‌ها باید جداگانه دسته بندی و انبار شوند. آزمایش نمونه‌های گرفته شده از سنگ در محل معدن و توده‌های سنگ موجود در کارگاه باید منطبق با ویژگی‌های خواسته شده در مشخصات باشد.	
مصالح سنگی باید در مکان‌های تمیز و حتی‌المقدور سرپوشیده نگهداری شده و از آلودگی آنها با خاک، مواد مضر و یخ و برف جلوگیری شود.	



۲-۲ آجر

۱-۲-۲ کلیات

آجر سنگی است ساختمانی (مصنوعی) که نوع رسی آن از پختن خشت (گل شکل داده شده) و نوع ماسه آهکی آن از عمل آوردن خشت ماسه آهکی (که از فشردن مخلوط همگن ماسه سیلیسی و آهک در قالب ساخته می‌شود) با بخار تحت فشار زیاد بدست می‌آید. آجرهای بتنی همانند بلوک‌های سیمانی تهیه می‌شوند. آجر رسی عمدتاً از سیلیکات‌های آلومینیوم بوده و آجر ماسه آهکی از سنگدانه‌های ریز سیلیسی تشکیل شده است که توسط خمیری از جنس سیلیکات کلسیم بهم‌دیگر چسبیده‌اند. این آجر معمولاً بیرنگ خاکستری است ولی می‌توان با افزودن رنگ مناسب آنرا به رنگ‌های دیگر نیز تولید نمود. آجر به اشکال مکعب مستطیل توپر، سوراخدار، توخالی (مجوف تیغه‌ای و سقفی) و قطعات نازک تولید می‌شود. از آجر در ساختن دیوارهای باربر، تیغه‌های جداکننده، سقف‌های تیرچه بلوک، طاق ضربی بین تیر آهن‌ها و نمای خارجی و داخلی ساختمان‌ها بهره‌گیری می‌شود.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۲-۲-۲

آجرهای مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی (مانند ابعاد، رنگ و دیگر مشخصه‌ها) با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نمونه آجرهای مصرفی اعم از پشت کار و نما، توپر و سوراخدار مجوف تیغه‌ای و سقفی، انواع رسی و ماسه آهکی باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی آجرها و روش آزمایش آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد شماره ۷: آجرهای رسی (مشمول بر ویژگی‌ها، نمونه‌برداری و روش‌های آزمایش)

- استاندارد شماره ۲۹۰۹: استاندارد ویژگی‌ها و روش‌های آزمون تیرچه و بلوک سقفی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- استاندارد شماره ۹۹۱: آجر نسوز جهت طاق‌های قوسی
- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره آجر تدوین
یا تجدید نظر شود.

تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای موارد تدوین نشده باشد در
درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر
خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور به ترتیب استانداردهای
آلمانی DIN، بریتانیایی BS و آمریکایی ASTM ملاک عمل قرار خواهد
گرفت.

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول ۳-۲-۲

آجرهای رسی ۱-۳-۲-۲

آجرهای مصرفی در نما باید مطابق استاندارد ایرانی شماره ۷، عاری از
معایب ظاهری مانند ترک خوردگی، شوره‌زدگی، آلوتک و نظایر آن باشد.
طول، عرض و ضخامت آجرهای ماشینی باید به ترتیب 220 ± 2 و 105 ± 1 و
 55 ± 1 میلی‌متر باشد. طول، عرض و ضخامت آجرهای دستی باید به ترتیب
 210 ± 4 و 100 ± 3 و 55 ± 2 میلی‌متر باشد. ضخامت آجرهای نازک نما در
هر دو مورد ماشینی و دستی باید برابر 30 ± 1 یا 40 ± 1 میلی‌متر بوده و
طول و عرض آنها عیناً مانند آجرهای ضخیم باشد. لبه آجرها باید
سستیم و زوایای آنها قائمه و سطوحشان صاف باشد، پیچیدگی در امتداد
سطح بزرگ آجر حداکثر ۴ میلی‌متر و در امتداد سطح متوسط آجر تا ۵
میلی‌متر مجاز است. وجود یک ترک عمیق در سطح متوسط حداکثر تا
عمق ۴۰ میلی‌متر در آجر پشت کار بلاشکال می‌باشد. طول شکستگی و
دندانه‌ای شدن خطوط و زوایا نیز در آجر پشت کار نباید از ۱۵ میلی‌متر
تجاوز کند و تعداد آن در هر آجر نباید از دو عدد بیشتر باشد. در
آجرهای سوراخدار، سوراخ‌ها باید عمود بر سطح بزرگ آجر و بطور
یکنواخت در سطح آن توزیع شده و جمع مساحت آنها باید بین ۲۵ تا ۴۰
درصد سطح آجر باشد. بعد سوراخ‌های مربع و قطر سوراخ‌های دایره‌ای
باید حداکثر به ۲۶ میلی‌متر محدود شود و ضخامت دیوار بین سوراخ و لبه
آجر بیش از ۱۵ میلی‌متر و فاصله بین دو سوراخ بیش از ۱۰ میلی‌متر
باشد. وزن ویژه هر دو نوع آجر نباید از $1/7$ و وزن فضائی آنها از $1/3$

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

گرم بر سانتیمتر مکعب کمتر شود. حداقل تاب فشاری آجرهای دستی ۸۰ و ماشینی پر مقاومت ۱۷۵ و ماشینی متوسط ۱۲۵ و ماشینی کم مقاومت ۸۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع استاندارد شده است و تاب فشاری آجرهای مصرفی نباید از این حدود کمتر باشد. ضخامت تیغه‌های آجر مجوف دیواری و بلوک سفالی سفلی حداقل ۸ و رواداری ابعاد آنها ± 4 میلی‌متر می‌باشد.

آجرهای مصرفی باید در برابر یخبندان پایدار بوده و در آزمایش یخ‌زدگی دچار خرابی‌های ظاهری مانند ورقه شدن، ترک خوردن و خرد شدن نشوند. درصد وزنی جذب آب ۲۴ ساعته آجرهای ماشینی نباید از ۱۶ و در مورد آجرهای دستی از ۲۰ بیشتر شده و در هر دو نوع آجر از ۸ کمتر باشد. آجرهای توخالی تیغه‌ای و سفلی و قطعات نازک آجری مورد مصرف در نماسازی (به ابعاد تقریبی $200 \times 240 \times 100$ یا $200 \times 240 \times 120$ میلی‌متر یا قطعات نازک آجری نما به ضخامت حدود ۲۰ میلی‌متر با نقش چند آجر بندکشی شده) حداقل باید دارای مشخصات آجرهای ماشینی با مقاومت متوسط مندرج در استاندارد ایرانی شماره ۷ باشند.

مصرف آجر غیر استاندارد در صورتی مجاز است که استفاده از آن در مشخصات و نقشه‌ها پیش‌بینی شده و نمونه آن به تصویب دستگاه نظارت رسیده باشد و دست کم دارای ویژگی‌های زیر باشد:

الف- کاملاً پخته و یکنواخت وسخت باشد و در برخورد با آجر دیگر صدای زنگ‌دار ایجاد کند.

ب- تاب فشاری آن دست کم ۸۰٪ مقادیر مندرج در استاندارد ایرانی شماره ۷ باشد.

ج- جذب آب آن در حدود مقادیر تعیین شده در استاندارد باشد، در غیر اینصورت مصرف آن فقط در اجزاتی از ساختمان که در معرض رطوبت قرار نمی‌گیرند مجاز است.

د- آجر مصرفی در نمایانید دارای شکل، نقش و رنگ مورد نظر طراح بوده و رواداری ابعاد آن حداکثر ۳۰٪ بیش از رواداری های مندرج در استاندارد ایرانی شماره ۷ باشد.

ه- آجر مورد مصرف در اقلیم‌های سرد باید در برابر یخبندان مقاومت مورد نظر را داشته باشد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

و- مصرف تکه آجر شامل سه قد ($\frac{3}{4}$ آجر)، نیمه ($\frac{1}{2}$ آجر)، چارک ($\frac{1}{4}$ آجر) و کلوک (پاره آجر) در قسمت‌های درونی و پشت کار و نیز در مکان‌هایی که مصرف آجر درست مقدور نیست مجاز می‌باشد.

ز- مصرف آجرهای ترک دار، کج و معوج، گود و برجسته که انحنای گودی و برجستگی آنها از ۵ میلی‌متر تجاوز نکنند مشروط بر اینکه تعداد آنها از ۲۰٪ کل آجرها بیشتر نشود بلاشکال است. مصرف آجرهای نما که دارای آلونک یا ترک باشند، تنها در پشت کار مجاز خواهد بود.

مصرف آجرهای کهنه در صورتی که مطابق مشخصات بوده و کاملاً تمیز شده باشد مانعی ندارد. ولی بهتر است به‌مراه آجرهای نو و در پشت کار از آنها استفاده شود.

آجرهای نسوز

۲-۳-۲-۲

آجرهای نسوز مورد مصرف در ساختمان معمولاً از خاک‌های نسوز تهیه می‌شوند. این آجرها علاوه بر دارا بودن مشخصات آجرهای معمولی باید گرمای ۱۵۸۰ درجه سلسیوس را بدون آنکه خمیری شوند و از شکل بیفتند تحمل کنند. مقاومت آجر نسوز دست کم باید ۱۶ مگاپاسکال (حدود ۱۶۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع) باشد.

آجرهای نسوز مصرئی در کارهای تاسیساتی مانند دیگ‌های آب گرم و بخار تابع شرایط ویژه مربوط به خود خواهند بود.

آجرهای بتنی

۳-۳-۲-۲

آجرهای بتنی باید با شرایط مندرج در مشخصات بلوک‌های بتنی مطابقت داشته باشند.

آجرهای ماسه آهکی

۴-۳-۲-۲

آجرهای ماسه آهکی معمولاً بصورت توپر و سوراخدار به ابعاد حدود آجر رسی یا مضاربی از آن با ملحوظ داشتن ضخامت ملات ساخته می‌شوند. رواداری طولی و عرضی این آجرها $\pm 2/5$ و برای ضخامت ± 2 میلی‌متر می‌باشد. آجرهای ماسه آهکی در قطعات نازک و با ضخامت کم برای

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مصرف در نماسازی نیز تولید می‌شود.

ویژگی آجرهای ماسه آهکی بستگی به جنس مواد خام، نحوه قالب‌گیری، دما و مدت پخت آنها دارد. گروه‌بندی آجرهای ماسه آهکی بر حسب تاب فشاری آنها صورت می‌گیرد. حداقل میانگین تاب فشاری آجرهای کم مقاومت باید ۷/۵، آجرهای با تاب متوسط ۱۰ و آجرهای پر مقاومت ۱۵ و آجرهای ممتاز ۲۰ مگاپاسکال (هر مگاپاسکال حدوداً ۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است) و میانگین تاب خمشی آنها بترتیب باید ۱/۸، ۲/۲، ۲/۸ و ۳/۴ مگاپاسکال باشد. ضریب تغییرات مقاومت نسبت به میانگین نباید برای آجر ممتاز از ۲۰٪ و سایر انواع از ۳۰٪ تجاوز نماید.

آجر ماسه آهکی، باید ۱۵ دوره یخبندان تا ۱۵ درجه زیر صفر و آب شدن را تحمل کند. کاهش نسبی مجاز تاب فشاری پس از آزمایش یخ زدن نباید بیش از ۲۰٪ باشد. وزن فضائی آجر ماسه آهکی به تاب فشاری آن بستگی دارد و برای آجرهای کم مقاومت، متوسط، پر مقاومت و ممتاز بترتیب نباید از ۱/۵، ۱/۷، ۱/۹ و ۲/۱ گرم بر سانتیمتر مکعب کمتر شود. جمع شدگی ناشی از خشک شدن آجرهای ماسه آهکی ممتاز نباید از ۲/۵٪ و در مورد سایر آجرها از ۳/۵٪ بیشتر شود. ظاهر آجرهای ماسه‌آهکی باید تمیز، یکنواخت و عاری از ترک و حفره و مواد خارجی مانند خاک و آهک و مواد آلی گیاهی باشد. جذب آب آجر ماسه آهکی در ۲۴ ساعت نباید از ۸٪ کمتر و از ۲۰٪ بیشتر شود.



۴-۲-۲ آجر مناسب برای مصارف گوناگون

آجر مناسب برای مصارف گوناگون در جدول زیر آمده است:

ردیف	محل مصرف	آجر مناسب
۱	زیر لایه نم‌بندی دیوار یا مکان‌های مجاور با آب الف) محل پر آب با امکان یخ‌زدگی ب) محل کم آب	آجر ماسه آهکی ممتاز، آجر رسی ماشینی پر مقاومت آجر ماسه آهکی پر مقاومت - آجر رسی ماشینی پر مقاومت
۲	بالای لایه نم‌بندی دیوار، کارهای عمومی طاق‌زنی و تیغه‌سازی	انواع آجر ماسه آهکی و رسی مشروط بر رعایت سایر شرایط و انطباق با مشخصات پروژه
۳	دست‌اندازها، پله‌ها، فرش کف، نقاط واقع در فضای باز، آبروها، طوقه چاه‌ها و دودکش‌ها	آجر ماسه آهکی از نوع ممتاز و آجر رسی ماشینی پر مقاومت
۴	نمای ساختمان‌ها	آجر رسی ماشینی و قزاقی، آجر ماسه آهکی، قطعات نازک ماسه آهکی و رسی
۵	فرش کف و پله‌های داخلی ساختمان‌ها	آجر ماسه آهکی پر مقاومت و ممتاز و آجر رسی ماشینی و دستی نما مشروط بر انطباق با مشخصات پروژه

۵-۲-۲ مصالح نصب و ملات‌ها

۱-۵-۲-۲ دوغاب‌ها و ملات‌ها

برای دوغاب‌ها و ملات‌های آجرکاری و بندکشی به فصل مربوطه مراجعه شود.

۲-۵-۲-۲ اتصالات و بست‌ها

مصالح نصب آجرهای نازک و اتصالات و بست‌های فلزی که در دیوارهای

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دوجداره و نظایر آن بکار می‌رود باید فلز زنگ‌نزن باشد و یا تمام قسمت‌های آن در داخل ملات یا دوغاب قرار گیرد تا از زنگ زدگی آنها جلوگیری بعمل آید. اتصالات غیر فلزی به لحاظ دوام و استحکام باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

حمل و نقل و نگهداری

۶-۲-۲

بارگیری، حمل و باراندازی انواع آجر باید با دقت انجام شود بنحوی که ضایعات به حداقل ممکن برسد. آجرها و بلوک‌ها باید در محل تمیز و سرپوشیده بطور جدا از هم دسته‌بندی شده و از تماس آنها با خاک، مواد مضر، رطوبت و یخ و برف جلوگیری شود. آزمایش نمونه‌های گرفته شده از آجر در کارخانه و کارگاه باید منطبق با ویژگی‌های مورد نظر در مشخصات کار باشد.



۳-۲ بلوک سیمانی

۱-۳-۲ کلیات

بلوک سیمانی یا بلوک بتنی از اختلاط سیمان و آب با شن ریزدانه و ماسه یا دیگر سنگدانه‌های مناسب و لرزاندن و متراکم کردن مخلوط و عمل آوردن و مراقبت از آنها در محیط مناسب ساخته می‌شود. بلوک‌های سیمانی به اشکال توخالی و توپر ساخته شده و در دیوارهای خارجی و داخلی بصورت باربر و غیر باربر و در تیفه‌های جدا کننده و سقف‌های تیرچه بلوک و سایر قسمت‌های ساختمان به مصرف می‌رسند. بلوک‌های سیمانی بیشتر در نقاطی مرسوم هستند که برای تولید آجر محدودیت‌هایی وجود داشته باشد. از مزایای این فرآورده صرفه‌جویی در مصرف مصالح و زمان اجرا، حمل آسان، عایق بودن نسبی حرارتی و صوتی و سهولت در مسلح کردن می‌باشد.

وزن بلوک بستگی به وزن بتنی دارد که بلوک با آن ساخته می‌شود، بلوک‌های ساخته شده از شن و ماسه طبیعی رودخانه‌ای یا شکسته دارای وزن ویژه‌ای معمولی و در حدود ۲۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب هستند، بلوک‌های با وزن ویژه کمتر از ۱۶۸۰ کیلوگرم بر مترمکعب را سبک بحساب می‌آورند، در ساخت این بلوک‌ها از دانه‌هایی مانند پوکه معدنی و پوکه ساختمانی استفاده می‌شود، مقاومت بلوک‌های سبک با وجود کاهش وزن، در مقایسه با بلوک‌های معمولی، کاهش چشمگیری ندارد.

بلوک‌های سیمانی به لحاظ شکل ظاهری به انواع توخالی باربر و غیر باربر و توپر و آجر بتنی و از نقطه نظر محل مصرف به دیواری توکار و نمادار، تیفه‌ای، ستونی و سقفی گروه‌بندی می‌شوند. بلوک‌های ویژه‌ای نیز برای دودکش، نعل درگاه، جدول خیابان‌ها و پیاده‌روها و فرش کف ساخته می‌شود.



انطباق یا مشخصات استانداردها

۲-۳-۲

بلوک‌های مورد مصرف در هر پروژه باید از لحاظ ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی و ابعاد و شکل ظاهری با آنچه در مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌ها و دیگر مدارک پیمان ذکر شده است مطابقت داشته باشند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نمونه‌های انواع بلوک مصرفی شامل بلوک‌های توکار و نما‌دار دیواری و سقفی باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسند.

ویژگی‌ها و روش‌های آزمایش بلوک‌ها باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد شماره ۷۰: بلوک‌های سیمانی
- استاندارد شماره ۲۹۰۹: استاندارد، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون تیرچه و بلوک سقفی.

- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره انواع بلوک‌های سیمانی تدوین یا تجدید نظر شود.

تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور پترتیب استانداردهای آمریکائی ASTM، بریتانیائی BS و آلمانی DIN ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۳-۳-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

بلوک‌های دیواری ۱-۳-۳-۲

بلوک‌های سیمانی ساده باید به شکل مکعب مستطیل و کاملاً سالم و بدون عیب بوده و سطوح آن چسبندگی کافی با اندود و ملات داشته باشد.

استاندارد ایران شماره ۷۰، سال ۱۳۵۷، بلوک‌های توخالی دیواری را به

انواع ۲۰×۲۰×۴۰، ۲۰×۳۰×۴۰ و ۲۰×۱۰×۴۰ سانتیمتر گروه‌بندی کرده و

جمع طول قطعات توپر را بیش از $\frac{1}{4}$ کل طول در همان جهت و سطح

قسمت‌های پر را بیش از ۵۰ درصد سطح کل بلوک در جهت عمود بر

بار وارده و ضخامت حداقل جدارها و پوسته خارجی بلوک‌های کوچک را

سه سانتیمتر و بلوک‌های متوسط و بزرگ را ۴ سانتیمتر تعیین نموده است.

ابعاد مذکور اسمی هستند و اندازه‌های واقعی طول و ارتفاع بلوک را

بخاطر وجود ملات ۱ سانتیمتر کمتر اختیار می‌کنند. رواداری برای طول

بلوک ± 3 و برای عرض و ارتفاع بلوک $\pm 1/5$ میلی‌متر تعیین شده است.

علاوه بر اندازه‌های ذکر شده ممکن است بلوک‌ها در ابعاد و اندازه‌های

دیگری نیز بنا به توافق خریدار و سازنده تهیه شوند. مشخصات مواد اولیه

مصرفی، طرز ساخت و مراقبت از بلوک‌ها و خشک کردن آنها در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

استاندارد مزبور آمده است که باید از سوی سازندگان رعایت گردد.

مخلوط بتن مصرفی در ساخت بلوک باید از یک پیمانانه سیمان پرتلند و ۳/۵ پیمانانه شن (بدرشتی حداکثر نصف ضخامت نازکترین دیواره بلوک) و ۲/۵ پیمانانه ماسه و ۱۵۰-۱۳۰ لیتر آب برای بتن لریزیده یا ۱۸۰-۱۶۰ لیتر برای بتن لریزیده تشکیل شده باشد، اختلاط می‌تواند با دست یا ماشین انجام شود. در صورتی که ساختن بلوک با وسایل دستی انجام گیرد مخلوط باید کم‌کم و در قشرهای ۵ تا ۷/۵ سانتیمتر در قالب ریخته و هر لایه جداگانه کوبیده و متراکم گردد تا قالب کاملاً پر شود و سپس روی قالب توسط ماله صاف و همسطح گردد، در صورتیکه ساختن بلوک با وسایل مکانیکی انجام گیرد قالب باید تا ارتفاع معینی بالاتر از سطح نهائی آن پر شده و مخلوط درون قالب پس از لرزاندن، کوبیده و صاف گردد. پس از قالب‌گیری باید بلوک‌ها را بلافاصله از قالب جدا نموده و روی صفحات زیر بلوکی (پالت) به محل مناسبی برای عمل آوری منتقل ساخت، چنانچه تولید بلوک بوسیله ماشین‌های بلوک زنی سیار (تخم کن) انجام شود. بستر زیر بلوک‌ها باید صاف، تمیز و عاری از آلودگی و خاک بوده و با بتن یا اندود سیمانی پوشیده شده باشد. همچنین برای جلوگیری از تابش آفتاب، ریزش باران و وزش باد بلوک‌ها را باید در محل‌های سرپوشیده و دور از جریان هوا تولید کرد. در مورد تولید بلوک با ماشین‌های خودکار باید به مشخصات فنی خاص ماشین توجه کافی مبذول گردد.

هنگامیکه دمای محیط از ۵ درجه سلسیوس کمتر باشد باید تولید بلوک در محوطه روباز را متوقف نمود. به منظور جلوگیری از آثار تخریبی ناشی از تابش مستقیم خورشید، خصوصاً در دمای بیش از ۲۵ درجه سلسیوس، وزش باد، شسته شدن توسط باران و آب پاشی نادرست، کاهش سریع درجه حرارت در روزهای اول و سرمای زیاد و یخ زدگی، عمل آوری بلوک‌های بتنی امریست ضروری. فاصله زمانی بین قالب‌گیری بلوک‌ها و آغاز عملیات مراقبت حداقل ۶ تا ۵ ساعت خواهد بود. عمل آوری ممکن است به یکی از روش‌های زیر صورت پذیرد:



(الف)

عمل آوردن با آب

این روش که غالباً در هوای گرم و خشک متداول است به وسایل و تجهیزات خاص نیاز ندارد. جز آب پاشی برای حفظ رطوبت و سرپناه برای حفاظت از تابش آفتاب، باد و باران. در این روش میزان آبیاری بستگی به شرایط جوی داشته و حدود یک هفته بطول خواهد انجامید. در این روش آبیاری باید چنان صورت گیرد که صدمه مکانیکی به بلوکها وارد نیامده و در تمام مدت بلوکها مرطوب باقی بمانند.

(ب)

عمل آوردن از طریق گرم کردن

این روش در کارهای با ابعاد محدود مورد استفاده است و نیاز به تجهیزات و امکانات زیاد ندارد. در این روش بلوکها در مقابل بخاری مجهز به پادبزن قرار گرفته و هوای گرم از بین آنها عبور می‌نماید. روی بلوکها با پوشینه مراقبت به منظور حفظ گرما و رطوبت پوشانیده می‌شود.

(ج)

عمل آوردن با بخار آب

برای کاهش زمان عمل‌آوری از روش گرم کردن بلوکها با بخار آب استفاده می‌شود. این شیوه عمل‌آوری که بیشتر در تولید انبوه بلوک بکار می‌رود نیازمند اطاقهای بخار و تجهیزات جنبی آن است. درجه حرارت این اطاقها تا ۸۰ درجه سانتیگراد می‌رسد، افزایش و کاهش درجه حرارت بلوکها در این حالت به آرامی صورت می‌گیرد تا بلوکها ضمن عمل‌آوری آب خود را از دست ندهند. در این موارد مدت عمل‌آوری به حدود یک روز تقلیل می‌یابد.

صرفنظر از اینکه عمل‌آوری به چه شیوه‌ای صورت پذیرد، پس از پایان مدت‌های تعیین شده فوق باید بلوکها را به محل مصون از تابش مستقیم خورشید و وزش باد منتقل و به مدت سه هفته آنها را مورد مراقبت قرار داد تا بطور یکنواخت خشک شوند بنحوی که میزان رطوبت باقیمانده از



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲ درصد برای بلوک‌های با وزن مخصوص ۱۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و ۵ درصد برای بلوک‌های با وزن مخصوص کمتر از ۱۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب تجاوز ننماید. مصرف بلوک‌های خشک نشده در دیوار باعث جمع شدگی کار و ایجاد ترک خواهد شد و از این رو رعایت میزان رطوبت باقیمانده امری الزامی است.

کلیه بلوک‌ها باید سالم، بدون شکستگی سطوح و لبه‌ها و سایر نواقصی باشند که سبب ضعف بلوک در کار می‌گردد. از این رو بلوک‌ها را باید به هنگام مصرف بدقت مورد بازدید قرار داد و از مصرف بلوک‌های معیوب خودداری نمود.

تاب فشاری متوسط ۱۲ بلوک نباید از ۲۸۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (برای سطوح پر) کمتر شود مشروط بر اینکه تاب فشاری هیچیک از بلوک‌ها از ۷۵٪ مقدار تاب متوسط بدست آمده کمتر نباشد.

بلوک‌های سقفی

۲-۳-۳-۲

ضخامت تیغه‌های بلوک سقفی حداقل ۱۵ میلیمتر، عرض تکیه‌گاه بلوک سقفی بر روی تیرچه دست کم ۱۷/۵ میلیمتر، رواداری در عرض بلوک ± 2 و در طول و ارتفاع ± 5 میلیمتر خواهد بود. مصرف سیمان در این بلوک بخاطر نازکی تیغه قدری بیش از بلوک دیواری است.

بلوک‌های نمادار

۳-۳-۳-۲

بلوک‌های نمادار به ابعاد بلوک‌های دیواری با نمای صاف و نقش دار تهیه می‌شوند، برای جلوگیری از زخمی شدن و پریدگی لبه‌ها و سطوح در موقع شکستن بلوک‌های نمادار جهت مصرف، آنها را در اندازه‌های تیمه و سه قدی نیز می‌سازند، به منظور صاف بودن سطوح در این نوع بلوک باید مصرف سیمان قدری بیشتر از بلوک‌های معمولی باشد.

بلوک‌های سبک

۴-۳-۳-۲

بلوک‌های سبک دیواری و سقفی به منظور کاهش وزن و بار مرده و تقلیل تبادل حرارتی و صوتی در ساختمان مصرف می‌شوند. این بلوک‌ها را از انواع بتن سبک می‌سازند که معمولترین آنها بتن‌های گازی و سبکدانه

هستند.

وزن ویژه بلوک‌های سبک دانه از ۱۲۰۰ تا ۱۴۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب و تاب فشاری متوسط ۳ نمونه آنها باید دست کم ۷۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (در سطح کل بلوک) و حداقل تاب فشاری یک نمونه ۵۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد. حداکثر میزان جذب آب در مورد این بلوک‌ها ۳۰ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد.

مصالح نصب و ملات‌ها

۴-۳-۲

به بند ۲-۲-۵ مصالح نصب و ملات‌های آجر مراجعه شود.

حمل و نقل و نگهداری

۵-۳-۲

به بند ۲-۲-۶ حمل و نقل و نگهداری آجر مراجعه شود.



۲-۴ مصالح سنگی برای بتن

۲-۴-۱ کلیات

مصالح سنگی بتن یا سنگدانه‌ها معمولاً حدود ۷۰ درصد از حجم بتن را تشکیل می‌دهند و بسیاری از ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی بتن به سنگدانه‌ها ارتباط دارد. از این رو نقش سنگدانه‌ها در بتن از نقطه نظر ویژگی‌ها، طرح اختلاط و مسائل اقتصادی حائز اهمیت می‌باشد. سنگدانه‌ها ممکن است از منابع طبیعی بصورت رودخانه‌ای (گرد گوشه) یا خرد شده (تیز گوشه) یا مخلوطی از این دو نوع باشند.

مصالح سنگی به دو دسته ریزدانه، یا ماسه، و درشت دانه، یا شن، گروه‌بندی می‌شوند. اندازه ریزدانه‌ها از صفر تا ۴/۷۶ میلی‌متر و اندازه درشت دانه‌ها از ۴/۷۶ میلی‌متر شروع شده و بسته به نوع بتن حداکثر درشتی دانه‌ها ممکن است ۹/۵، ۱۲/۷، ۱۹/۰۵، ۳۸/۱، ۵۰/۸ میلی‌متر و بیشتر باشد و در سازه‌های جسیم مانند سدها ممکن است درشتی دانه‌ها تا ۲۵۴ میلی‌متر نیز برسد.

وزن ویژه شن و ماسه بسته به نوع سنگ متغیر بوده و به سه دسته سبک، معمولی و سنگین تقسیم‌بندی می‌شود. در این بخش از نشریه پیرامون شن و ماسه با وزن ویژه معمولی بحث خواهد شد.

۲-۴-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها

مصالح سنگی باید از نظر ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی، اندازه و شکل، دانه‌بندی، آزمایش سنگ‌نگاری (Petrography)، مقدار کل رطوبت محتوی، رطوبت سطحی، مشخصه‌های ظاهری و رنگ (بتن نما) با نقشه‌ها و مشخصات و سایر مدارک پیمان منطبق باشد. نمونه‌های شن و ماسه مصرفی باید قبل از مصرف آزمایش شده و با ذکر محل معدن به تصویب دستگاه نظارت برسد. چنانچه در حین اجرای عملیات بتن بنا به دلایلی محل معدن مصالح سنگی تغییر پیدا کند نمونه‌های مواد سنگی معدن جدید باید مجدداً مورد آزمایش قرار گرفته و به تائید دستگاه نظارت برسد.

شن و ماسه می‌تواند رودخانه‌ای یا شکسته انتخاب گردد ولی در هر

مصرف مصالح سنگی باید در طرح اختلاط بتن پاسخگویی نیازهای بتن مورد مصرف در هر پروژه باشند. ویژگی‌ها و روش‌های آزمایش شن و ماسه باید مطابق با استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد شماره ۳۰۰: "مصالح سنگی ریزدانه برای بتن و بتن مسلح"
- استاندارد شماره ۳۰۲: "شن برای بتن و بتن مسلح"
- استاندارد شماره ۴۴۶: "روش تعیین مقدار موادی از مصالح سنگی که از الک ۷۵ میکرون می‌گذرد"
- استاندارد شماره ۴۴۷: "روش دانه بندی دانه‌های ریز و درشت مصالح سنگی با الک (ماسه و شن)"
- استاندارد شماره ۴۴۸: "روش آزمون برای تعیین سایش مصالح سنگی درشت دانه با استفاده از ماشین لوس آنجلس"
- استاندارد شماره ۴۴۹: "روش آزمایش مقاومت مصالح سنگی در مقابل عوامل جوی"
- استاندارد شماره ۵۷۸: "روش‌های تعیین میزان جذب آب و تاب مصالح سنگی در برابر یخبندان"
- استاندارد شماره ۶۱۱: "روش تعیین رطوبت سطحی شن ریز"
- استاندارد شماره ۶۱۷: "روش تعیین تاب گسیختگی فشاری و خمشی مصالح سنگی"
- استاندارد شماره ۶۶۹: "روش تعیین تاب شن و ماسه در برابر ضربه"
- استاندارد شماره ۱۶۸۵: "روش آزمایش تعیین مقدار هم ارز ماسه برای خاک‌ها و مصالح ریزدانه"
- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره شن و ماسه تدوین یا تجدید نظر شود.

تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای از موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور به ترتیب استانداردهای آمریکائی ASTM، بریتانیائی BS و آلمانی DIN ملاک عمل قرار خواهد گرفت.



ویژگی ها و حداقل حدود قابل قبول

مصالح سنگی بتن باید سخت، تمیز، بادوام، عاری از پوسیدگی و فاقد لایه‌های ورم کننده یا منقبض شونده بهنگام مجاورت با هوا، مواد شیمیایی مضر برای بتن و آرماتورها، لایه‌های سست، کلوخه‌های رسی و ذرات میکا باشد. مواد سنگی سست، ورقه ورقه، پهن و نازک یا دراز، ناپایدار در برابر هوازدگی، عوامل شیمیایی معین و واکنش‌زای قلیائی را نباید در بتن به مصرف رساند. جنس شن و ماسه باید از سنگ‌های سیلیسی، سیلیکاتی یا آهکی سخت باشد.

دانه‌بندی شن و ماسه برای بتن و بتن مسلح باید مطابق جداول ۲-۴-۳ (الف) و ۲-۴-۳ (ب) باشد. حداکثر رس و لای و ذرات ریزتر از ۷۵ میکرون در ماسه طبیعی و یا ماسه حاصله از شن طبیعی نباید از ۳ درصد و در ماسه شکسته بدست آمده از سنگ از ۱۰ درصد و در شن از ۱ درصد وزنی تجاوز کند، برای کنترل کارگاهی ارقام مزبور به یک شیشه استوانه‌ای شکل، یک خطکش مدرج و مقداری آب و نمک با غلظت ۱٪ (برای ساختن آن می‌توان یک قاشق چایخوری نمک طعام را در نیم لیتر آب تمیز حل کرد) نیاز است. روش آزمایش به این ترتیب است:

ابتدا ماسه مورد آزمایش را بقدری درون ظرف شیشه‌ای بریزید که ارتفاع آن به ۵۰ میلیمتر برسد، سپس آنقدر آب نمک بیافزایید تا مجموع ارتفاع ماسه و آب نمک به ۷۵ میلیمتر برسد آنگاه محتویات ظرف را بخوبی تکان داده و بگذارید بمدت ۳ ساعت آرام و بی‌حرکت بماند و ذرات رس و لای روی ماسه ته‌نشین گردد. ارتفاع این ذرات نباید بیش از ۳ میلیمتر باشد. در این آزمایش هر میلیمتر ارتفاع ذرات ریز معادل یک درصد وزنی ماسه است.

روش سریع برای تشخیص مناسب بودن ماسه وارده به کارگاه کف مال کردن آنست، چنانچه ذرات گل به دست بچسبند باید از تخلیه آن جلوگیری شود.

ضریب ثومی^۱ ماسه استخراج شده از یک معدن نباید در حین اجرای

۱- ضریب ثومی ماسه از حاصل جمع درصدهای مانده روی الکهای ۴٫۷۵، ۸، ۱۶، ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ تقسیم بر ۱۰۰ حاصل می‌شود.



کار به میزانی بیش از $\pm 0.2\%$ تغییر نماید و این ضریب نرمی نباید از $2/3$ کمتر و از $3/1$ بیشتر باشد. شن و ماسه باید فاقد ناخالصی‌های آلی و ذرات گرد و خاک و پوشش رسی باشد زیرا این مواد سبب جلوگیری از چسبیدن آنها به خمیر سیمان می‌شوند. بطور کلی شن و ماسه مصرفی باید با مندرجات آئین‌نامه بتن ایران تطابق داشته باشند. حدود قابل قبول برای مواد زیان‌آور ماسه و شن در جداول ۴-۲-۳ (پ) و ۴-۲-۳ (ت) درج شده است.

حمل و نقل و نگهداری

۴-۴-۲

بارگیری، حمل و تخلیه مواد سنگی بتن و انبار کردن آنها باید بنحوی باشد که مواد خارجی و زیان‌آور در آنها نفوذ نکنند و دانه‌های ریز و درشت از یکدیگر جدا نشوند. مصالح سنگی باید دور از پوشش گیاهی و مواد آلوده کننده نگهداری شود. شن و ماسه باید بطور جداگانه انبار شوند و در مواقعی که درشتی دانه‌های شن از $38/1$ میلیمتر تجاوز کند این دانه‌ها نیز باید در دو گروه انباشته گردند تا امکان جدا شدگی دانه‌ها به حداقل برسد. هنگامی که بزرگترین اندازه سنگدانه $38/1$ میلیمتر باشد مرز جدائی دو نوع سنگدانه $19/05$ میلیمتر و وقتی که بزرگترین اندازه $50/8$ یا $64/5$ میلیمتر باشد مرز جدائی $25/4$ میلیمتر خواهد بود. دیوارهای تقسیم مصالح سنگی باید یقینی محکم باشد که هنگام خالی شدن یک قسمت و پر بودن بخش دیگر، رانش سنگدانه‌ها آنها را خراب نکند، به هنگام بارش و یخبندان باید روی شن و ماسه را با برزنت یا ورقه‌های پلاستیکی مناسب پوشانید و در گرمای شدید برای آنها سایبان ایجاد کرد تا زیاده از حد داغ نشوند. توده‌های شن و ماسه نباید بشکل مخروط‌های بلندی در آیند زیرا این عمل سبب جدا شدگی دانه‌های ریز و درشت می‌شود، بلکه باید آنها را در لایه‌هایی ضخامت یکسان انبار نمود و جابجا کردن آنها را بصورت افقی انجام داد. به هنگام وزش باد باید از جدا شدن ذرات ریز در حین تخلیه جلوگیری شود. محل دپو باید چنان آماده گردد که همواره تخلیه بکثاوت آب مازاد امکان پذیر باشد. برای دست یابی به رطوبت بکثاوت برای مصالح سنگی در کارگاه باید حداقل این مصالح دوازده ساعت در محل باقیمانده و سپس به مصرف برسند.

۲- مصالح ساختمانی
۴-۲ مصالح سنگی برای بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سیلوی ذخیره مواد سنگی حتی‌المقدور باید بشکل مربع یا دایره بوده و شیب قسمت‌های پائین آن کمتر از ۵۰ درجه باشد. ریختن مصالح سنگی بداخل سیلو باید بصورت قائم انجام شود تا از برخورد مواد سنگی با کناره‌های سیلو جلوگیری بعمل آید زیرا این عمل سبب جداشدگی دانه‌ها می‌شود.

پر بودن سیلوی مواد سنگی باعث کاهش شکسته شدن مصالح سنگی و حفظ دانه‌بندی مصالح خواهد شد. در موقع خالی کردن سنگدانه‌ها از بلندی به داخل سیلو باید از نردبان مواد سنگی استفاده کرد. در صورت شکسته شدن مواد سنگی در حین جابجا کردن باید قبل از ساختن بتن آنها را مجدداً دانه‌بندی کرد.

جدول ۲-۴-۳ الف) دانه‌بندی مصالح سنگی ریزدانه (ماسه)

اندازه الک استاندارد یا سوراخ مربع	درصد وزنی رد شده از هر الک آزمایشگاهی
۹/۵ میلیمتر	۱۰۰
۴/۷۶ میلیمتر	۹۵ - ۱۰۰
۲/۳۸ میلیمتر	۸۰ - ۱۰۰
۱/۱۹ میلیمتر	۵۰ - ۸۵
۵۹۵ میکرون	۲۵ - ۶۰
۲۹۷ میکرون	۱۰ - ۳۰
۱۴۹ میکرون	۲ - ۱۰

باقیمانده مصالح بین هر دو الک متوالی جدول فوق نباید بیش از ۴۵٪ وزن کل نمونه باشد.



۲- مصالح ساختمانی
۴-۲ مصالح سنگی برای بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۴-۳ (ب) دانه‌بندی مصالح سنگی درشت دانه (شن)

اندازه الک‌های استاندارد (میلیمتر)

		۸۸/۹	۷۶/۲	۶۴/۵	۵۰/۸	۳۸/۱	۲۵/۴	۱۹/۰.۵	۱۲/۷	۹/۵	۴/۷۶	۳/۳۸	۱.۱۹	درشتی دانه سنگی
۱۰۰	۱۰۰٪			۶۰.۵۲۵		۱۵.۲۰		۵.۲۰						۳۸/۱۰ تا ۸۸/۹ میلیمتر
		۱۰۰	۱۰۰٪	۷۰.۵۳۵	۱۵.۲۰			۵.۲۰						۳۸/۱۰ تا ۶۴/۵ میلیمتر
			۱۰۰	۱۰۰٪	۷۰.۵۳۵		۳.۵۱۰			۵.۲۰				۴/۷۶ تا ۵۰/۸ میلیمتر
				۱۰۰	۱۰۰٪	۷۰.۵۳۵		۳.۵۱۰		۵.۲۰				۴/۷۶ تا ۳۸/۱۰ میلیمتر
				۱۰۰	۱۰۰٪	۷۰.۵۳۵		۶.۵۲۵		۱۰.۵۰				۴/۷۶ تا ۲۵/۴ میلیمتر
				۱۰۰	۱۰۰٪	۷۰.۵۳۵		۱۰.۵۲۰		۱۰.۵۰				۴/۷۶ تا ۱۹/۰.۵ میلیمتر
				۱۰۰	۱۰۰٪	۷۰.۵۳۵		۱۰.۵۲۰		۱۵.۲۰				۴/۷۶ تا ۱۲/۷ میلیمتر
				۱۰۰	۱۰۰٪	۷۰.۵۳۵		۱۰.۵۲۰		۳۰.۵۱۰				۲/۳ تا ۹/۵ میلیمتر
		۱۰۰	۱۰۰٪	۷۰.۵۳۵	۱۵.۲۰			۵.۲۰						۲۵/۴ تا ۵۰/۸ میلیمتر
		۱۰۰	۱۰۰٪	۵۵.۲۰	۱۰.۵۲۰			۱۰.۵۰						۳۸/۱۰ تا ۱۹/۰.۵ میلیمتر

در حد وزنی رد شده از هر الک آزمایشگاهی (دارای سوراخ‌های مربع)



۲- مصالح ساختمانی

۲-۴ مصالح سنگی برای بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۴-۳ (ب) حداکثر مقادیر مجاز برای مواد زیان‌آور در سنگدانه‌های ریزبتن *

ملاحظات	حداکثر در صد وزنی در کل نمونه	نوع مواد زیان‌آور
شپسته‌های در حال متلاشی شدن و تبدیل به خاک رسی مشمول این محدودیت هستند	۳	کلوخه‌های رسی و دانه‌های شکننده
مشروط بر اینکه دانه‌ها رسی نباشند	۳ ۵	دانه‌های گذشته از الک شماره ۲۰۰ (۰/۰۷۵ میلی‌متر) - بتن تحت سایش - سایر بتن‌ها
مواد ذغالی با وزن مخصوص نسبی کمتر از ۲ و رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشند	۰/۵ ۱	ذغال سنگ، لیگنیت، یا سایر مصالح سبک: - هنگامی که نمای ظاهری بتن حائز اهمیت است - سایر بتن‌ها
در هر حال مجموع کلوخه‌های رسی و میکا در مناطق گرم و مرطوب و باخوردشدگی زیاد نباید از ۳ درصد و در سایر مناطق از ۴ در صد بیشتر باشد	۱	میکا
-	۰/۴	سولفات‌ها بر حسب SO_3^{--}
-	۰/۰۴	کلورورها بر حسب Cl^-

* روش آزمایش در هر یک از موارد فوق‌الذکر مطابق متدرجات آیین‌نامه بتن ایران خواهد بود.



۲- مصالح ساختمانی
۴-۲ مصالح سنگی برای بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۴-۳ (ت) حداکثر مقادیر مجاز برای مواد زیان‌آور در سنگدانه‌های درشت بتن *

ملاحظات	حداکثر درصد وزنی مجاز در کل نمونه	نوع مواد زیان‌آور
شیست‌های در حال تلاشی شدن نیز مشمول این محدودیت می‌شوند	۰/۲۵	کلرک‌های رسی
به آسانی خط برمی‌دارند و سائیده می‌شوند	۵	دانه‌های نرم
این مواد اغلب با مواد شیمیایی سیمان واکنش نامطلوب دارند	۱ ۳ ۵	چرت به صورت ناخالصی - در معرض شرایط محیطی شدید - در معرض شرایط محیطی متوسط - در معرض شرایط محیطی ملایم
مشروط بر اینکه رسی، یا حاصل املاح زیان‌آور نباشد	۱	دانه‌های گذشته از الک شماره ۲۰۰ (۰/۰۷۵ میلی‌متر)
مواد ذغالی یا وزن مخصوص نسبی کمتر از ۲ و رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشد	۰/۵	ذغال سنگ، لیگنیت، یا سایر مصالح سبک: - هنگامی که نمای ظاهری بتن حائز اهمیت است - سایر بتن‌ها
دانه‌های پوک، مواد بیگانه مانند چوب و بقایای نباتات و بطور کلی تمام دانه‌های ناسالم در محاسبه این درصدها باید منظور شوند	۳ ۵ ۷	دانه‌های سست شامل مجموع کلرک‌های رسی، دانه‌های نرم، چرت هوازده، شیل‌ها و شست‌های متورق هوازده: - بتن نمایان - بتن تحت سایش - سایر بتن‌ها
-	۰/۴	سولفات‌ها بر حسب SO_4^{--}
-	۰/۲	کلرورها بر حسب Cl^-

* روش آزمایش در هر یک از موارد فوق‌الذکر مطابق مندرجات این نامه بتن خواهد بود.

۲-۵ مصالح فلزی

۲-۵-۱ کلیات

فلزات ساختمانی اساساً به دو گروه آهنی و غیر آهنی تقسیم می‌شوند. آهن خالص در ساختمان مصرفی ندارد ولی انواع فولاد و چدن که آلیاژهای آهن بحساب می‌آیند از پر مصرفترین مصالح فلزی هستند. فولاد در نیمرخ‌های گوناگون تولید شده و در ساختن اسکلت فلزی و بصورت میلگرد یا آرماتور در بتن آرمه بمصرف می‌رسد. مصرف چدن در لوله و اتصالات و قطعات درپوش و پله و مانند اینها است. از فلزات غیر آهنی عمده که در ساختمان بیشتر از آنها بهره‌گیری می‌شود می‌توان آلومینیوم، مس، سرب، روی، قلع، نیکل و منیزیم را برشمرد. امروزه پس از فولاد، آلومینیوم و مس به ترتیب از پر مصرفترین فلزات در ساختمان بشمار می‌آیند. از سایر فلزات مستقیماً و یا بصورت بخشی از آلیاژ دیگر فلزات بهره‌گیری می‌شود.

آلومینیوم خالص بعلت نرمی و مقاومت کم در ساختمان مصرف نمی‌شود، بلکه از آلیاژهای آن بویژه آنها که دارای منیزیم، منگنز و سیلیسیم می‌باشد استفاده می‌گردد. از مزایای آلومینیوم و آلیاژهای آن سبکی وزن و زنگ نزن بودن است ولی در مقابل، ضریب ارتجاعی کم و در نتیجه تغییر شکل زیاد آنها زیر بار و حساسیت در برابر افزایش گرما و تغییر محسوس در خواص مکانیکی آنها در گرمای بیش از ۱۰۰ درجه سلسیوس مصرف سازه‌ای این مصالح را محدود می‌سازد. گرچه روی سطح فلز آلومینیوم پس از گذشت زمان لایه نازکی از اکسید آلومینیوم یا آلومین تشکیل می‌شود و این اکسید فلز را از آسیب عوامل جوی حفظ می‌کند ولی بهتر است ضخامت این لایه را بکمک جریان الکتریسته و قرار دادن آن در آند افزایش داد تا آسیب پذیری آن در برابر خراش و عوامل جوی کاهش یابد. این عمل را آندایز کردن آلومینیوم می‌نامند که بصورت‌های ساده و رنگی انجام می‌شود. آلومینیوم در ساخت اسکلت سبک ساختمان‌ها، ورق ساده یا موجدار پوشش شیروانی‌ها یا دررندی و درپوش، کارهای تزئینی و ساختن در و پنجره و نرده و مانند اینها مصرف می‌شود. از ورق‌های نازک آلومینیوم برای پوشش عایق حرارتی و نم‌بندی آنها و بازتاب

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

گرما بهره‌گیری می‌شود. از گرد آلومینیوم در ساختن رنگ آلومینیومی استفاده می‌شود.

از مس و آلیاژهای آن که انواع برنج و مفرغ است در آب‌بندی و درزبندی و کارهای زینتی و ساختن قطعات شیرآلات و یراق‌آلات و لوله‌سازی استفاده می‌شود.

بیشترین مصرف سرب در آب‌بندی کردن محل بند لوله‌های فاضلاب و همچنین پوشش دیوار محل، کار با پرتوهای مجهول (X Ray) و رادیواکتیو می‌باشد.

روی برای پوشاندن ورق، لوله و سایر قطعات فولادی و نیز جلوگیری از زنگ زدن آنها مصرف می‌شود. این قبیل محصولات به آهن سفید یا فولاد گالوانیزه شهرت دارند. روی در ساختن انواع آلیاژها بویژه برنج که آلیاژی از مس و روی است نیز به مصرف می‌رسد.

قلع نیز به میزان کمتری از روی برای پوشش قطعات فولادی ساختمانی مصرف می‌شود. ورق فولادی قلع اندود را اصطلاحاً "خلبی می‌نامند. قلع در تولید انواع آلیاژها بخصوص برنز یا مفرغ که آلیاژی از مس و قلع است نیز مورد مصرف دارد.

از سرب، قلع، روی، مس و آلومینیوم بصورت ورق‌های نازک در لایه میانی قشرهای عایق رطوبتی پیش ساخته نیز استفاده می‌شود.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۲-۵-۲

فولاد و سایر فلزات و آلیاژهای مصرفی در هر پروژه باید از نظر فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی (مانند تاب کششی، فشاری، برشی، ازدیاد طول نسبی و غیره) با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها یا مشخصات فنی خصوصی و دیگر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نمونه فولاد مصرفی اعم از نمرخ‌های مورد نیاز در اسکلت فلزی، میلگردهای بتن‌آرمه و سایر مصالح فلزی باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. ویژگی‌های فلزات و روش آزمایش آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی تدوین شده تا تاریخ انعقاد پیمان یا استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" یا یکی از استانداردهای معتبر بین‌المللی باشد. تعیین استاندارد و قبول آن بمعهد دستگاه نظارت می‌باشد. انواع فولاد و دیگر فلزات باید طبق

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

استاندارد مشخص تولید شده و دارای برگ شناسائی کارخانه سازنده باشد. بکار بردن فلزات مستعمل بطور کلی ممنوع است مگر در موارد خاصی که در نقشه‌ها و مشخصات اولیه پیش‌بینی و بررسی شده باشد.

۲-۵-۳ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

۲-۵-۳-۱ میلگردهای فولادی (آرماورها)

میلگردهای فولادی باید تمیز و عاری از پوسته‌های رنگ، روغن، گرد و خاک و هر نوع آلودگی دیگر باشند زیرا این آلودگی‌ها سبب کاهش چسبندگی بین بتن و آرماور می‌شود. استفاده از میلگردهای زنگ زده و پوسته پوسته شده مجاز نیست مگر اینکه با برس زدن یا ماسه پاشی کاملاً تمیز شوند، در این صورت چنانچه سطح مقطع آرماور ضعیف شده باشد، سطح مقطع واقعی ضعیف شده باید در محاسبات مورد استفاده قرار گیرد. مقطع آرماور ساده معمولی باید دایره و یکنواخت بوده و در هیچ نقطه‌ای بواسطه عواملی مانند زنگ زدگی تضعیف نشده و ویژگی‌های مکانیکی آن مطابق مندرجات آئین نامه بتن ایران باشد.

گروه بندی انواع فولاد در آئین نامه بتن ایران بشرح زیر است:

الف) بلعاز روش تولید در انواع گرم نورد شده، اصلاح شده در حالت سرد و آبداده.

ب) از نظر شکل ظاهری در دو نوع ساده و آجدار

پ) از دید جوش‌پذیری به انواع جوش‌پذیر، جوش‌پذیر مشروط و جوش‌ناپذیر. طبق تعریف فولاد جوش‌پذیر با تجهیزات و روش‌های متداول قابل جوشکاری است. فولاد جوش‌پذیر مشروط در شرایط معین و روش کار معلوم قابل جوشکاری بوده و فولاد جوش‌ناپذیر با وسائل معمولی و متعارف قابل جوشکاری نیست. جوش‌پذیری فولاد عمدتاً بستگی به روش تولید، ترکیب شیمیائی و قطر میلگرد دارد. فولادهای گرم نورد شده را با توجه به ترکیب شیمیائی، نوع جوشکاری و قطر میلگرد می‌توان مطابق جدول ۲-۵-۳-۱ (پ) گروه بندی کرد. با افزایش قطر میلگردها، افزایش مقدار کربن (C) و کربن معادل (C_{eq}) فولاد، جوش‌پذیری میلگردها کاهش می‌یابد. کربن معادل بر طبق فرمول زیر تعیین می‌گردد.

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

که در فرمول زیر C, Mn, Cr, Mo, V, Ni, Cu ، یترتیب درصد کربن، منگنز، کرم، مولیبدن، وانادیوم نیکل و مس می‌باشد.

جدول ۲-۵-۳-۱ (پ)

گروه	جوشکاری پیوسته	جوشکاری موضعی
(الف) جوش‌پذیر	$C \leq 0.24 \%$ $C_{equiv} \leq 0.52 \%$	$6 \leq \Phi \leq 16, C \leq 0.22 \%$ $16 \leq \Phi \leq 25, C \leq 0.20 \%$ $\Phi > 25, C \leq 0.18 \%$ $C_{equiv} \leq 0.48 \%$
(ب) جوش‌پذیر مشروط	$C \leq 0.35 \%$ $C_{equiv} \leq 0.60 \%$	$6 \leq \Phi \leq 16, C \leq 0.28 \%$ $16 \leq \Phi \leq 25, C \leq 0.26 \%$ $\Phi > 25, C \leq 0.24 \%$ $C_{equiv} \leq 0.54$

ت) از نقطه نظر شکل‌پذیری در گونه‌های نرم، نیمه سخت و سخت، منحنی تنش-تغییر شکل نسبی فولاد نرم با پله تسلیم مشهود، فولاد نیمه سخت با پله تسلیم خیلی محدود و فولاد سخت بدون پله تسلیم است. بطور کلی شکل‌پذیری و سایر ویژگی‌های مکانیکی فولاد تابعی از مقدار کربن آنست. میزان کربن در فولاد نرم از ۰/۰۹ تا ۰/۲۵ درصد، در فولاد نیم سخت از ۰/۲۵ تا ۰/۵۵ درصد و در فولاد سخت از ۰/۶ تا ۱/۲ درصد می‌باشد. زیاد شدن کربن سبب افزایش مقاومت فولاد و کاهش شکل‌پذیری آن می‌گردد. فولادهای نرم و نیم سخت در کارهای ساختمانی و سایر فولادها در صنعت بـمصرف می‌رسند.

ث) طبقه بندی میلگردهای فولادی متداول بر مبنای مقاومت مشخصه آنها عبارتند از S220 و S300 و S400 و S500 که اعداد سمت راست معرف حداقل مقاومت مشخصه میلگرد بر حسب مگاپاسکال می‌باشد. مقاومت مشخصه فولاد بر مبنای مقدار تنش تسلیم آن تعیین می‌گردد و عبارتست از مقدار مقاومتی که حداکثر ۵ درصد از کلیه مقاومت‌های اندازه گیری شده برای حد یابین تسلیم (یا جاری شدن) فولاد مورد نظر ممکن است

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کمتر از آن باشند. در مواردی که تنش تسلیم فولاد بوضوح مشخص نباشد، مقدار آن، برابر تنش نظیر ۰/۲ در صد تغییر شکل نسبی ماندگار اختیار می‌شود. آزمایش کششی هر نمونه باید نشان دهد که روابط زیر برقرار هستند:

$$F_s \geq 1.18 F_{y \text{ obs}} \quad F_s \geq 1.25 F_y \quad (۱)$$

که در این روابط F_y مقاومت تسلیم مورد نظر میلگردهای فولادی، F_s مقاومت کششی میلگردهای فولادی و $F_{y \text{ obs}}$ حد الاستیسیت تعیین شده از آزمایش میلگردها است.

بموجب آیین‌نامه بتن ایران از نمونه‌های میلگردهای فولادی باید آزمایش‌های کششی، تا شدگی به زاویه ۱۸۰ درجه، خم کردن و باز کردن میلگرد، کشش پس از خم کردن و باز کردن، پیوستگی میلگرد یا بتن، وصله‌های جوش شده میلگرد و خستگی میلگرد بعمل آید که آزمایش کششی برای کلیه میلگردها و آزمایش خم کردن و باز کردن خم برای میلگردهای سرد اصلاح شده الزامی است.

تعداد نمونه‌ها باید حداقل سه نمونه از هر ۵۰ تن و کسر آن، از هر قطر و هر نوع فولاد باشد، در صورت موقت دستگاه نظارت می‌توان از هر سه بندل پنج تنی یک نمونه انتخاب نمود.

همکل پذیری میلگرد بر مبنای آزمایش تا شدگی به زاویه ۱۸۰ درجه یا خم کردن و باز کردن خم با استفاده از فلکه استاندارد تعیین می‌شود و وقتی قابل پذیرش است که در آزمایش کشش ازدیاد طول نسبی گسیختگی از ۸ درصد روی ده برابر قطر و از ۱۲ درصد روی پنج برابر قطر میلگرد کمتر نباشد.

مقاومت مشخصه فولاد هنگامی برطبقه مورد نظر منطبق و قابل پذیرش می‌باشد که علاوه بر برقرار بودن فرمول (۱) و شرایط مربوط به آن و مناسب بودن از نظر شکل پذیری واجد یکی از شرایط زیر باشد:

I- از نتایج آزمایش‌های کششی پنج نمونه، هیچکدام از نمونه‌ها دارای حد تسلیم کمتر از مقاومت مشخصه فولاد نباشد.

II- در صورت برآورده نشدن شرط I پنج نمونه دیگر مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج آزمایش ده نمونه در رابطه زیر صادق باشد:

$$f_{ym} \geq f_y + 0.6 S_{10}$$

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

که در این رابطه f_{ym} متوسط مقاومت ده نمونه و S_{10} خطای کوادراتیک

نسبی بشرح زیر می‌باشند:

$$f_{ym} = \frac{f_{y1} + f_{y2} + \dots + f_{y10}}{10} = \frac{\sum y_i}{10}, \quad i = 1 \text{ تا } 10$$

$$S_{10} = \sqrt{\frac{\sum (f_{ym} - f_{yi})^2}{9}} \quad i = 1 \text{ تا } 10$$

در صورت برآورده نشدن هیچکدام از دو شرط I و II مقاومت مشخصه فولاد از نظر انطباق با طبقه مورد نظر غیر قابل پذیرش می‌باشد.

در صورت درخواست کارفرما که باید در مدارک پیمان تصریح شده باشد، میلگردها در کارخانه قبل از تحویل مورد آزمایش قرار می‌گیرند. نمونه‌های آزمایشی از محموله‌هایی که دارای قطر اسمی یکسان بوده و وزن آنها از ۲۰ تن بیشتر نباشد برداشته می‌شوند. آزمایش پذیرش در کارخانه در صورتی که مشخصات فولاد از طرف سازنده تعیین نشده باشد اجباری است.

آزمایش کنترل میلگردها پس از تحویل به کارگاه اجباری است. فقط در حالتی که وزن کل میلگردهای مصرفی در یک کارگاه از ۵۰ تن کمتر باشد می‌توان به تشخیص و با موافقت دستگاه نظارت از انجام این آزمایش‌ها صرف‌نظر کرد.

میلگردهای موجود در بازار بسیار متنوع بوده و انواع رایج آنها در ایران به AI و AII و AIII و AIV موسوم هستند که حدوداً بترتیب معادل S220 و S300 و S400 و S500 می‌باشند.

در جدول ۱-۳-۵-۲ (ث) و ۱-۳-۵-۲ (ث) بترتیب ویژگی‌های مکانیکی و ترکیب شیمیایی میلگردهای ساده و آجدار گرم نورد شده کارخانه ذوب آهن اصفهان درج گردیده است.

مدول الاستیسیته برای کلیه میلگردهای مورد مصرف در بتن آرمه برابر ۲۰۰,۰۰۰ مگاپاسکال منظور می‌گردد. جوش پذیری میلگرد به روش تولید و ترکیب شیمیایی آن بستگی دارد. میلگردهای گرم نورد شده با ترکیب شیمیایی متعارف دارای جوش پذیری مطلوب می‌باشند. میلگردهای سرد اصلاح شده و گرم عمل آمده در برابر گرمای جوشکاری بسیار

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

حساس بوده و با طرق معمولی جوش پذیر نیستند، وصله جوش این نوع میلگردها فقط با رعایت ضوابطی که به تفصیل در زیر بند ۸-۲-۳-۵-۲ آئین نامه بتن ایران آمده است مجاز می باشد.

جدول ۲-۵-۳-۱ (ث) ۱- خواص مکانیکی در آزمایش کشش

خواص مکانیکی در آزمایش کشش MECHANICAL PROPERTIES DURING TENSILE TEST			نوع TYPE	گروه CLASS
ازدیاد نسبی طول RELATIVE ELONGATION %	حد جاری شدن YEILD POINT kg/mm ²	مقاومت نهائی کشش ULTIMATE RESISTANCE kg/mm ²		
25	24	38	PLAIN ROUND BARS	A-I
19	30	50	DEFORMED BARS	A-II
14	40	60	DEFORMED BARS	A-III



جدول ۲-۵-۳-۱ (ث) ۲

درصد ترکیبات شیمیایی % CHEMICAL COMPOSITION					نوع TYPE	گروه CLASS
S	P	Mn	Si	C		
0.050	0.045	0.40-0.65	0.20-0.35	0.11-0.16	میلگرد ساده PLAIN ROUND BARS	A-I
0.050	0.045	0.40-0.65	0.12-0.30	0.15-0.22		
0.050	0.045	0.50-0.80	0.15-0.35	0.28-0.37	میلگرد آجدار DEFORMED BARS	A-II
0.045	0.045	1.12-1.60	0.60-0.90	0.20-0.29	میلگرد آجدار DEFORMED BARS	A-III
0.045	0.045	0.80-1.20	0.40-0.60	0.30-0.37		

فولادهای ساختمانی

۲-۳-۵-۲

فولادهای مورد بحث در این قسمت عبارتند از انواع نیمرخ‌های نورد شده، ورق و لوازم اتصالی مانند پیچ و مهره و پرچ‌هایی که در کارهای فلزی و اسکلت سازی مصرف می‌شوند. قطعات فولادی باید از زنگ زدگی و نواقصی که به مقاومت و یا شکل ظاهری آنها لطمه می‌زند عاری باشند، استفاده از قطعات زنگ زده و پوسته پوسته شده مجاز نیست مگر اینکه وسیله ماسه پاشی یا برس زنی کاملاً تمیز گردند، در این حالت نیز چنانچه سطح مقطع نیمرخها ضعیف شده باشد، سطح واقعی ضعیف شده باید در محاسبات منظور گردد.

هرگاه دستگاه نظارت به منظور حصول اطمینان از ویژگی‌های مصالح فولادی وارز شده به کارگاه و قطعات فولادی مصرف شده در ساختمان که بعلت مرور زمان و تأثیر عوامل جوی ممکن است ویژگی‌های خود را از

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دست داده باشند و همچنین مصالح فولادی پای کار که به علل گوناگون مدتی در فضای باز باقی مانده‌اند، بررسی مشخصات فولادهای مورد مصرف را ضروری تشخیص دهد می‌تواند از هر ۱۰ تن فولاد به تعداد کافی نمونه انتخاب و انجام آزمایش‌های زیر را در مورد آنها خواستار گردد:

الف- آزمایش مقاومت کششی و ازدیاد طول نسبی

ب- آزمایش خمشی سرد

پ- آزمایش خمشی بر اثر ضربه

ت- آزمایش ترکیب شیمیایی فولاد

- فولادهای زیر و معادل آنها را می‌توان در ساختمان‌های فولادی بکار

برد:

فولاد ساختمانی ST37-3 ، ST52-3 و فولادهای ساختمانی منطبق با ASTM بشماره‌های، A36 ، A53 درجه B ، A242 ، A375 ، A440 ، A441 ، A500 ، A501 ، A529 ، A570 ، A607 ، درجه D ، E ، A572 ، A588 ، A514 ، A606 ، A618

گزارش آزمایش‌های انجام شده توسط کارخانه سازنده و یا آزمایش‌های مورد تأیید کارفرما بر روی مصالح فوق باید صحت ویژگی‌های مکانیکی فولادها را در انطباق با آنچه در ASTM-A6 یا روش‌های مشابه و متداول آمده است تأیید نماید.

- فولادهای غیر استاندارد و تاشخص را در صورت نداشتن عیوب سطحی و ظاهری می‌توان در بخش‌هایی از ساختمان که دارای اهمیت زیاد نبوده و در مکان‌هایی که ویژگی‌های مکانیکی این فولادها روی استحکام ساختمان اثر سوتی بیجا نمی‌گذارند بکار برد.

- فولاد ریختگی یا خشکه در صورتی که مطابق با موازین ASTM از انواع A27 (درجه 35-65) و A148 (درجه 50-80) یا معادل آنها تهیه شده باشد در کارهای ساختمانی قابل مصرف است. فولاد چلنگری مطابق با مندرجات ASTM از انواع A235 (درجات C و F و G) ، A237 (درجه A) و یا مشابه آنها را نیز می‌توان در کارهای ساختمانی به مصرف رساند. در



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

تمام موارد گزارش آزمایش نمونه‌هایی از این مصالح باید حاکی از انطباق ویژگی‌های مکانیکی آنها با موازین ASTM باشند.

- پرچ‌ها باید با مشخصات پرچ‌های ساختمانی ASTM A502 درجه ۱ و ۲ مطابقت داشته و کارخانه سازنده باید گواهی لازم مبنی بر انطباق ویژگی‌های پرچ‌ها با آنچه که در ASTM آمده است ارائه دهد.

پیچ‌های پر مقاومت فولادی باید با مندرجات ASTM شماره‌های A325, A449 و A490 و یا مشخصات مشابه مطابقت داشته باشند کارخانه سازنده پیچ باید شواهد مبنی بر انطباق خواص مکانیکی پیچ با مندرجات ASTM را ارائه نماید.

- قطعات فولادی اتصالات برشی باید با مشخصات داده شده در بندهای 429 و 430 "اتین‌نامه جوش در اجرای ساختمان‌ها" D-69 و AWS و یا مشخصات مشابه مطابقت داشته باشند. کارخانه سازنده این قطعات باید مدارک دال بر انطباق ویژگی‌های این قطعات را با مشخصات مذکور ارائه دهد.

- مشخصات فولادهای ساختمانی که در طرح پلاستیک مصرف می‌شوند باید مشابه یکی از فولادهای ST37-3, ST52-3 و یا فولادهای ساختمانی منطبق با ASTM به شماره‌های A572, A441, A242, A36 و A588 باشند.

دستگاه نظارت مخیر است نتایج آزمایش‌های انجام شده در کارخانه تولیدکننده فولاد را پذیرفته و سپس تقاضای بازدید محصولات قبل از ارسال آنها از کارخانه را نموده و یا درخواست انجام آزمایش‌های مورد نظر را در حضور نماینده خود در کارخانه بنماید. بازدید از فولاد ساختمانی قبل از حمل به کارگاه از وظائف و اختیارات دستگاه نظارت می‌باشد.

در جدول ۲-۵-۳-۲ ترکیب شیمیایی فولادهای ساختمانی با درصد کربن معمولی که در ساخت تیرآهن، ناودانی، نشی، سپری و سمه در کارخانه ذوب آهن انتخابان بکار می‌رود درج گردیده است.



جدول ۲-۵-۳-۲-ت

CHEMICAL COMPOSITION					ترکیبات شیمیائی	نوع فولاد
S	P	Mn	Si	C	کربن	STEEL MARK
گوگرد	فسفر	منگنز	سیلیسیم			
0.050	0.060	-	-	0.20		فولاد 33
0.050	0.045	0.25-0.50	0.12-0.30	0.06-0.12		
0.050	0.045	0.25-0.50	0.12-0.30	0.09-0.15		فولاد 34-2
0.050	0.045	0.40-0.65	0.20-0.35	0.11-0.16		فولاد 37-3
0.050	0.045	0.40-0.65	0.12-0.30	0.15-0.22		فولاد 37-2
0.050	0.045	0.40-0.70	0.12-0.30	0.18-0.27		فولاد 42-3
0.050	0.045	0.50-0.80	0.15-0.35	0.28-0.37		فولاد 50-2
0.050	0.045	0.50-0.80	0.15-0.35	0.38-0.50		فولاد 60-2

۴-۵-۲ مصالح جوشکاری

۱-۴-۵-۲ الکترودهای جوشکاری

الکترودهای جوشکاری باید از بهترین نوع بوده، متناسب با مشخصات جوشکاری و نوع فلزی باشد که بهم جوش می‌شوند و برای بکار بردن در محل‌های مختلف (جوشکاری افقی، قائم، سریالا و مانند اینها) مناسب باشد. معمولاً الکترودهای موجود در بازار از نوع فولاد نرم را برای جوشکاری‌های عادی می‌توان بکار برد، در هر حال مقاومت جوش حاصل از کاربرد الکترودها باید بحدی باشد که بتواند تنش‌های محاسباتی را تحمل کند. الکترودها را باید در انبارهای خشک که دارای تهویه کافی باشد یا مرتباً گرم نگهداشته می‌شود نگهداری کرد و از وارد آمدن ضربه به آنها جلوگیری بعمل آورد، مصرف الکترودهائی که پوشش آنها بعلت رطوبت و یا ضربه آسیب دیده باشد مجاز نمی‌باشد.

سیم جوشکاری ۲-۴-۵-۲

سیم جوشکاری باید تمیز، فاقد هرگونه آلودگی و ناخالصی بوده و سطح آن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

عاری از زنگ زدگی، روغن و مانند اینها و ساخت کارخانه مورد تأیید دستگاه نظارت باشد.

۲-۵-۳

پودر گداز آور جوشکاری^۱

پودر جوشکاری باید دارای خاصیت قلیائی بوده و از نوع مناسب با شرایط مکانیکی و فشاری که به آن وارد می‌شود باشد، رطوبت پودر قبل از مصرف نباید از ۰/۱ درصد تجاوز کند.
بطور کلی ویژگی‌های مصالح جوشکاری باید با مندرجات AWS یا مشابه آن مطابقت داشته باشد.

۲-۵-۵

حمل و نقل و نگهداری

بارگیری، حمل و باراندازی انواع مصالح فلزی باید با دقت انجام شود به نحوی که مصالح تحت تنش‌های بیش از حدود مجاز قرار نگرفته و ویژگی‌های مطلوب آنها تغییر نکند. قطعاتی که به هر علت آسیب دیده و دستخوش تغییر شکل شده‌اند باید قبلاً^۲ به نحوی رضایت بخش و با نظر و تأیید دستگاه نظارت اصلاح و مرمت گردد. هنگامی که تعمیر قسمت‌های معیوب بدون کم شدن مقاومت آنها میسر نباشد باید آن قسمت‌ها تعویض گردند.

مصالح فلزی باید در مکان‌های تمیز، عاری از رطوبت و مواد مضر، دور از گرد و خاک و سایر مصالح مرطوب انبار شوند تا از آلودگی سطح و خوردگی و زنگ زدگی آنها جلوگیری به عمل آید.

انواع فلزات را باید بر حسب نوع فلز، نوع تیمرخ و قطر یا نمره هر تیمرخ از یکدیگر تفکیک و در کارگاه انبار نمود. در صورت وجود میلگردهای هم قطر یا سایر تیمرخ‌های هم اندازه با مقاومت‌های گوناگون، آنها را باید در محل‌های مختلف نگهداری و با رنگ کردن نوک تیمرخ‌ها آنها را از یکدیگر متمایز نمود.
در صورت وجود تردید نسبت به نوع فولاد، باید مطابق مشخصات اقدام به آزمایش آن نمود.

^۱ - Flux



مصالح چوبی

۶-۲

کلیات

۱-۶-۲

چوب‌هایی که در ساختمان به مصرف می‌رسند بیکی از صورت‌های طبیعی یا مصنوعی هستند. چوب‌های طبیعی در اسکلت ساختمان‌های چوبی، ساخت در و پنجره، نرده، قفسه‌های چوبی، میلان، قالب‌بندی، اجزاء و ملحقات آن، ایجاد داربست و حائل به منظور جلوگیری از ریزش ساختمان و خاک، شمع کوبی و کارهای تزئینی و نازک کاری مانند قرنیزها، دیوارپوش‌ها، کف پوش‌ها، سقف پوش‌ها و بام پوش‌ها و سایر تجهیزات چوبی به مصرف می‌رسند. چوب‌های مصنوعی نیز نه تنها پا به پا و همراه با چوب‌های طبیعی در این قبیل کارها مصرف می‌شوند بلکه در کارهایی مانند عایقکاری حرارتی نیز از آنها بهره‌گیری می‌شود.

از آنجا که چوب‌های طبیعی مستقیماً از درخت گرفته می‌شوند و ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی آنها در انواع مختلف درخت و در جهات طولی، شعاعی و مماسی تنه درخت با یکدیگر متفاوتند لذا بخصوص در اثر تغییر رطوبت بسته به اینکه از کدام قسمت درخت و از چه گونه‌ای بریده شده باشند، معمولاً در رطوبت کمتر از نقطه اشباع فیبراً دچار تغییر شکل‌های متفاوتی از قبیل پیچیدگی، تاب برداشتن و مانند اینها می‌شوند، از اینرو بهتر است چوب را برای مصرف در کارهای در و پنجره سازی و درودگری خشک کرد و از تغییر رطوبت حفظ نمود. چوب‌های مصنوعی علاوه بر اقتصادی بودن، بسیاری از معایب چوب‌های طبیعی را ندارند و یا این معایب در آنها به حداقل کاهش یافته است.

درخت‌ها به گونه‌های پهن برگ و سوزنی برگ تقسیم می‌شوند، معمولاً چوب پهن برگان سخت و چوب سوزنی برگان نرم است و از این رو آنها را سخت‌چوب و نرم‌چوب نیز نامیده‌اند ولی این مطلب یک قاعده کلی

۱-F.S.P = Fiber Saturation Point

آب در چوب به دو صورت آزاد و تم (یا آغشته‌گی) وجود دارد، هنگامی که میزان آب آزاد چوب کاهش یابد و بعد حذف رطوبت را تنها آب تم در منافذ چوب باقی بماند میزان رطوبت در این حالت را نقطه اشباع فیبر می‌نامند. جمع شدگی (تکیدگی)، انبساط و تغییر مقاومت مکانیکی چوب در اثر تغییر رطوبت بر نقطه اشباع فیبر یا حفظ در حد انتفاقی می‌افتد.

نیست بلکه استثناهائی نیز وجود دارد.

از آنجا که حشرات، جانوران دریائی، قارچ‌ها، میکروارگانسیم‌ها، آتش و رطوبت موجب بروز صدماتی شده و عمر، دوام و قابلیت بهره‌وری چوب را کاهش می‌دهند معمولاً از چوب خام کمتر استفاده می‌شود.

برای جبران این نقاط ضعف چوب را عمل می‌آورند (می‌پروارند). بدین منظور با استفاده از مواد شیمیائی ویژه چوب را ضد عفونی می‌کنند تا موجودات زنده به آن حمله نکنند، اثر آتش در آن کند گردد و جذب رطوبت آن نیز کم شود. همچنین برای افزایش وزن ویژه و بالا رفتن مقاومت آنرا زیر فشار قرار می‌دهند و متراکم می‌سازند. باید توجه داشت که مصرف مواد شیمیائی در عمل آوردن چوب به منظور بهبود برخی ویژگی‌های آن می‌تواند سبب بروز برخی معایب مانند زنگ زدگی و خوردگی اتصالات فلزی درون چوب و کاهش رنگ پذیری سطح آن گردد.

- تخته چندلا از قرار دادن تعدادی لایه‌های بریده شده از درخت بصورتی که جهت الیاف در لایه‌های مجاور عمود بر هم باشد و پرس کردن لایه‌ها به‌همراه چسب مناسب بدست می‌آید، تعداد لایه‌ها فرد بوده و لایه‌های روتی از چوب مرغوب، خوش بوم و خوش نما انتخاب می‌شوند. تخته سه‌لا برای روکش در و نظائر آن مصرف می‌شود و تخته‌های پنج‌لا و هفت‌لا و بیشتر برای کارهایی مانند قالب بندی و اسکلت سازی یکار می‌روند.

لایه‌های تخته چندلا از تنه درخت بخار داده، به روش‌های گوناگون بریده می‌شوند. این روش‌ها عبارتند از اره کردن، قاچ کردن، برش دوار(لوله‌ای) و برش نیم دایره‌ای، برش دوار از همه متداولتر است و لایه‌ها از دوران تنه درخت در حول محور خود در برابر تیغه‌ای موازی محور بدست می‌آیند، روکش‌های تزئینی نیز بهمین روش و معمولاً از درختان سخت چوب مناطق حاره‌ای، گردو، سنجد، زیتون، بلوط و نظائر آن تولید می‌شوند و ضخامت آنها حدود ۰/۶ تا ۰/۹ میلی‌متر است. در کشورهای صنعتی تخته چندلا را بر حسب ضخامت، مصرف در داخل ساختمان یا خارج از آن، نوع چوب مصرفی در آنها، نوع روکش، وزن ویژه و نوع مصرف شامل تزئینی، قالب بتن و سازه‌های گروه‌بندی و استاندارد کرده‌اند.

- تخته فیبری با استفاده از فیبر یا تار چوب که به روش‌های مکانیکی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

یا شیمیائی تهیه شده و پرس کردن خمیر حاصله از آبکش کردن تارها زیر فشار و گرمای زیاد بدست می‌آید، این محصول را در ایران بنام فیبر می‌شناسند. در صورتی که فیبر به روش خشک ساخته شود چسب نیز در آن مصرف می‌شود. در هر صورت برای افزایش مقاومت و ضد آب کردن و ایجاد سایر خواص مطلوب موادی مانند پارافین و ضد آتش و ضد حشره نیز به خمیر افزوده می‌شود. در کشورهای صنعتی این محصول در انواع صلب، نیمه صلب و یا وزن ویژه کم، متوسط و زیاد استاندارد شده و تولید می‌شود. ضخامت تخته فیبری از حدود ۲ میلیمتر به بالا است که نوع نازک برای روکش در، انواع ضخیمتر برای تقسیم فضاهای ساختمان و انواع سبک وزن در عایقکاری حرارتی و جذب صدا (آکوستیک تایل) در ساختمان مصرف می‌شود.

- نئوپان از برش، خرد کردن، سرند کردن و دانه‌بندی و خشک کردن ضایعات چوب بری‌ها و سر شاخه‌ها و سایر زوائد کشاورزی و اختلاط آنها با چسب مناسب و مواد ضد آتش، ضد حشره و ضد آب و پرس کردن آنها زیر فشار و حرارت به ضخامت ۴ تا ۲۵ میلیمتر بدست می‌آید. در بعضی انواع خرده چوب‌های درشت در دو طرف و ذرات ریز در میان تخته قرار می‌گیرند و در بعضی انواع برعکس است. در هر صورت مقاومت ورقه‌ها در جهات مختلف یکسان است. این محصول که در ایران بنام نئوپان (یعنی نو تخته) شناخته شده براحتی ااره می‌شود و پیچ و میخ در آن فرو می‌رود. بنابر استاندارد کشورهای صنعتی نئوپان از نظر وزن مخصوص به سه دسته سبک، متوسط و سنگین گروه بندی و تولید می‌شود. مصرف انواع سبک در عایقکاری حرارتی و اقسام دیگر برای ساختن در، تیغه‌های جداکننده قفسه‌ها و تجهیزات چوبی است. از انواع روکش طبیعی و مصنوعی نیز برای روکش کردن نئوپان استفاده می‌شود.

- پارکت کفپوشی است که از باریک‌های نازک چوب‌های سخت و خوش نقش مانند گردو، بلوط و زیتون ساخته می‌شود. چوب پارکت باید در برابر ضربه و سایش مقاوم باشد.

- از خرده‌های چوب و سیمان ورقه‌های سبکی به منظور عایقکاری



حرارتی و قالب ماندگار ساخته می‌شود.

در ایران بعلت گرانی و کمبود چوب ساختمان‌های چوبی با اسکلت کامل متداول نیست ولی در مناطقی که چوب بیشتری در اختیار مردم بوده استفاده از آن در ساختن ستون، تیر و خرپا مرسوم است.

۲-۶-۲

انطباق با مشخصات و استانداردها

چوب‌های مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی، اندازه، ضخامت رنگ و نقش و سایر مشخصه‌های ظاهری با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصاً و سایر مدارک پیمان ذکر شده است مطابقت داشته باشد. نمونه مصالح چوبی اعم از چوب‌های طبیعی و ساختمانی قبل از مصرف باید به تصویب دستگاه نظارت برسد. ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی مصالح چوبی و روش‌های آزمایش آنها باید مطابق با استانداردهای ایرانی مورد تدوین یا تجدید نظر شده تا تاریخ انعقاد پیمان باشد، تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" و در صورت نبودن استاندارد بین‌المللی، یکی از استانداردهای معتبر کشورهای صنعتی ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۳-۶-۲

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

چوب‌های مصرفی باید از نظر بافت و ظاهر یکنواخت، تمیز و عاری از ترک و صمغ، فاقد تابیدگی، پیچیدگی و سایر معایب باشد. وجود گره، برشاخه، قسمت‌های پوسیده و خشک شده، تجمع شیره گیاهی و صمغ در روی سطوح مرتی چوب نشانه نامرغوب بودن آنست. رطوبت الوارهای مصرفی باید با شرایط اقلیمی و رویارویی و مورد مصرف آنها تناسب داشته باشد.

میزان معتدل رطوبت چوب هنگام نصب با توجه به شرایط فوق الذکر و محل مصرف به شرح جدول ۲-۶-۳ می‌باشد.



جدول ۳-۶-۲

درصد رطوبت چوب برای:						محل مصرف	
سایر مناطق		مناطق مرطوب		مناطق خشک			
حدود تغییرات	متوسط	حدود تغییرات	متوسط	حدود تغییرات	متوسط		
۵-۱۰	۸	۸-۱۳	۱۱	۴-۹	۶	قسمت‌های داخلی ساختمان	چوب سوزنی برگان
۶-۹	۷	۹-۱۲	۱۰	۵-۸	۶		چوب پهن برگان
۹-۱۴	۱۲	۹-۱۴	۱۲	۷-۱۲	۹	قسمت‌های بیرونی ساختمان	

چوب مورد استفاده در قالب بتن باید از انواع صمغ دار مانند کاج و صنوبر باشد، در قالب بندی اعضائی از سازه مانند پی‌ها می‌توان از چوب سفید نیز استفاده کرد. برای شمع، شلاقی‌ها و پشت بند قالب حتی‌المقدور باید از چوب‌های محکم و مستقیم و بدون ترک استفاده کرد. مصرف چوب سفید خشک و مرغوب برای این قسمت‌ها بدون اشکال است. برای سطوح بتن نمایان، چوب قالب باید کاملاً تمیز و پرداخت شده باشد. می‌توان از چوب‌های ساختمانی از انواع تخته‌های با روکش از مواد پلیمری که برای همین منظور تولید می‌شوند استفاده کرد. مصرف تخته‌های اخیرالذکر در سطوح بتنی عادی نیز مقرون به صرفه هستند. زیرا بدفعاتی بیشتر از چوب‌های طبیعی می‌توان از آنها استفاده کرد. این نوع تخته‌ها با ارائه سطوح صاف و تمیز سبب کاهش هزینه نازک کاری می‌شوند. زیرا به پرداخت و روغن مالی نیاز ندارند و به این ترتیب نه تنها گرانی آنها جبران می‌شود بلکه در مجموع ارزانتر از قالب‌های ساخته شده از چوب طبیعی تعلم می‌شوند. جذب رطوبت این تخته‌ها کمتر و پیچیدگی و تابیدگی آنها نیز ناچیز است.

چوبی که در ساخت در، پنجره، نرده و تظانر آن یکار می‌رود باید از انواعی نظیر کاج و صنوبر بوده و خشک و فاقد شیره گیاهی و ترجیحاً

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

عمل آمده باشد. وجود رگه‌های مایل در چوب با انحرافی بیش از ۳ سانتیمتر در هر متر طول نسبت به امتداد طولی الوار برای اینگونه کارها مجاز نمی‌باشد.

انواع نخته سه لا، فیبر، نئوپان و سایر فرآورده‌های چوبی مورد مصرف در هر پروژه نیز باید مطابق استانداردهای مذکور در بند ۲-۶-۲ باشد. چسب مصرفی در ساخت چوب‌های مصنوعی از اهمیت زیادی برخوردار است، چنانچه قرار است قطعه‌ای چوبی در معرض رطوبت قرار گیرد (در خارج بنا یا یارندگی و در داخل یا تعریق بخار آب مواجه گردد) باید در آن چسب ضد آب مصرف شده باشد در غیر این صورت پس از گذشت مدت کوتاهی این قطعه دچار خرابی خواهد شد.

مواد و مصالح اتصال دهنده و نصب

۲-۶-۴

چسب‌ها

۲-۶-۴-۱

چسب مورد مصرف در ساختن چوب‌های مصنوعی مانند نخته چندلا و نئوپان و همچنین چسب‌هایی که برای اتصال قطعات چوبی بکار می‌رود باید از بهترین و مرغوب‌ترین نوع چسب بوده و با شرایط محیطی که قرار است کار چوبی در آنجا اجرا شود تناسب داشته باشد. مصرف چسب‌هایی که در آب وا می‌روند، در نقاط مرطوب ممنوع است.

همچنین نباید از چسب‌های با منشأ حیوانی در نقاطی که امکان رشد قارچ، کپک، میکروارگانیسم‌ها و حشرات وجود دارد استفاده شود زیرا به رشد اینگونه موجودات زنده کمک می‌کند ولی مصرف این چسب‌ها به‌مراه مواد ضد حشره و ضد قارچ بلااشکال است.

میخ، پیچ و دیگر مصالح اتصال

۲-۶-۴-۲

مصالح فلزی نظیر میخ، پیچ و رسانیل اتصال قطعات باید از نوع زنگ نزن یا روی اندود باشند و وجود موادی که در عمل آوردن چوب به مصرف می‌رسند به ویژه مواد ضد آتش در نقاط مرطوب سبب خوردگی فلزات درون چوب می‌شوند، از اینرو در این گونه موارد باید برای حداقل رساندن فساد پیش‌بینی‌های لازم صورت گیرد.

حمل و نقل و نگهداری

۲-۶-۵

بارگیری حمل و باراندازی انواع مصالح چوبی باید با دقت انجام شود. بتسمی که ضایعات حداقل ممکن برسد. مصالح چوبی باید در محل تمیز و سر پوشیده جدا از هم دستبندی شده و از تماس آنها با خاک، مواد مضر، رطوبت، یخ و برف جلوگیری شود. انبار مصالح چوبی باید دور از آتش و مواد قابل اشتعال بوده و برای اعلام و اطفاء حریق احتمالی در آن تدابیر لازم اتخاذ شده باشد. انبار باید برای جلوگیری از حمله و رشد موجودات زنده به مصالح چوبی به ویژه چوب‌هاتی که خام و عمل نیامده باشند از تهویه کافی برخوردار بوده و در صورت نیاز باید هر چند گاه یکبار با مواد ضد عفونی کننده و حشره کش نسبت به سم پاشی انبار اقدام شود.



۲-۷ مواد چسباننده

۱-۷-۲ تعاریف

واژه سیمان یا سیمنت^۱ در معنی کلی، بر هر یک از مواد گوناگونی که برای چسباندن اجسام مختلف بکار می‌رود اطلاق می‌شود و به مفهوم عنصر یا عامل پیونددهنده یا چسباننده نیز آمده است.

چسباننده‌های ساختمانی شامل گچ، آهک، قیر، سیمان پرتلند، پتانه‌ها و مانند اینها می‌شود که می‌توان آنها را به دو گروه کلی چسباننده‌های آبی (یا هیدرولیک) و چسباننده‌های هوایی تقسیم‌بندی نمود. گروه اول چسباننده‌هایی هستند که با آب ترکیب می‌شوند، دوغابشان در هوا و در آب سفت و سخت می‌شود و در آب پایدار و سخت می‌مانند. به این ترتیب یا وجود اینکه گچ در نتیجه ترکیب یا آب سفت و سخت می‌شود و برای گرفتن و سخت شدن به هوا نیازی ندارد، بعلاوه اینکه محصول پدست آمده قابلیت دوام طولانی در برابر آب را ندارد و به مرور در آن حل می‌شود، جزو گروه چسباننده‌های آبی قرار نمی‌گیرد.

چسباننده‌های هوایی برای گرفتن و سفت و سخت شدن و سخت ماندن به هوا نیاز دارند، گرچه ملات آهک هوایی پس از سخت شدن در برابر آب پایدار است ولی چون برای سفت و سخت شدن به دی‌اکسیدکربن هوا نیاز دارد از چسباننده‌های هوایی بشمار می‌رود.

۲-۷-۲ سیمان

در این بخش، راجع به سیمان‌های آبی طبیعی و مصنوعی که در ساختن بتن و ملات‌های سیمانی مصرف می‌شوند بحث خواهد شد. مواد اصلی تشکیل دهنده سیمان‌های آبی عبارتند از: آهک، سیلیس، آلومین و اکسید آهن.

۱-۲-۷-۲

سیمان پرتلند مصنوعی
از مهمترین سیمان‌های هیدرولیک مصنوعی سیمان پرتلند است. سیمان پرتلند فرآورده‌ای است که از اختلاط سنگ آهک و خاک رس به نسبت

^۱-Cement



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

وزنی حدود ۳ به ۱ تا ۴ به ۱ (بسته به ترکیب شیمیائی آنها)، آسیاب کردن مخلوط به روش‌های تر یا خشک، همگن کردن مواد خام، پختن مواد در کوره تا مرز عرق کردن سطح دانه‌ها و چسبیدن آنها به یکدیگر به شکل جوش یا کلینکر، سرد کردن و آسیاب کردن کلینکر با کمی سنگ گچ بدست می‌آید.

انواع سیمان پرتلند در استاندارد ایران به پیروی از استاندارد آمریکائی ASTM به شرح زیر است:

سیمان نوع ۱

سیمان پرتلند معمولی در کارهای معمولی و عمومی نظیر ساختن اسکلت‌های بتن آرمه، پل‌ها، قطعات پیش ساخته بتن آرمه، جدول خیابان‌ها، ملات‌ها، اندودها و پی ساختمان‌هایی که امکان حمله سولفات‌ها وجود ندارد مصرف می‌شود.

سیمان نوع ۲

سیمان نوع ۲ یا سیمان اصلاح شده، در برابر حمله سولفات‌ها از سیمان معمولی مقاومتر است و در مواردی که آب زیرزمینی حاوی کمی سولفات است مصرف می‌شود، بعلاوه چون گرمای این نوع سیمان هنگام آبیگری کمتر از سیمان معمولی است در بتن‌ریزی‌های حجیم (جسیم) و بتن ریزی در هوای گرم نیز به مصرف می‌رسد.

سیمان نوع ۳

سیمان نوع ۳ یا سیمان خیلی زودگیر را در مواقعی که بارگذاری باید مدتی کوتاه بعد از بتن‌ریزی صورت گیرد یا بخواهند قالب‌ها را زودتر بردارند یا بهنگام بتن ریزی در هوای سرد به مصرف می‌رسانند.

سیمان نوع ۴

سیمان نوع ۴ یا سیمان کم حرارت غالباً در بتن‌ریزی‌های حجیم به ویژه در فصول گرم به مصرف می‌رسد.



سیمان نوع ۵

سیمان نوع ۵ یا سیمان ضد سولفات، برای مصرف در بخش‌هایی از ساختمان که شدیداً در معرض حمله سولفات‌ها باشد مناسب است. در حال حاضر کارخانه‌های ایران سیمان‌های انواع ۱ و ۲ و ۵ را تولید می‌کنند و برای تولید انواع دیگر سفارش می‌پذیرند. در استاندارد آمریکائی ASTM انواع IA و IIA و IIIA نیز وجود دارد که بترتیب همانند سیمان‌های نوع I و II و III می‌باشند با این تفاوت که حاوی مواد افزودنی حباب ساز می‌باشند. این سیمان‌ها تاکنون در ایران استاندارد و تولید نشده‌اند.

سیمان‌های سفید و رنگی

۲-۷-۲-۲

ترکیب شیمیائی سیمان سفید همانند سیمان پرتلند معمولی است با این تفاوت که با انتخاب مواد اولیه مناسب، از ورود مواد رنگی نظیر اکسیدهای آهن و منیزیم و غیره به فرآیند ساخت جلوگیری می‌شود. برای ساختن سیمان‌های رنگی، مواد رنگی معدنی بی‌اثر شیمیائی را به سیمان می‌افزایند. با سیمان پرتلند معمولی نیز می‌توان فقط سیمان‌های رنگی قرمز، قهوه‌ای و سیاه ساخت. سیمان‌های سفید و رنگی بیشتر برای کارهای تزئینی مصرف می‌شوند. رنگ سیمان باید در برابر عوامل جوی و نور پایدار باشد. مواد رنگی متداول عبارتند از اکسید آهن برای رنگ‌های قرمز، زرد، قهوه‌ای و سیاه، اکسید منگنز برای رنگ‌های سیاه و قهوه‌ای، اکسید و هیدروکسید کرم برای رنگ سبز، آبی کبالت برای رنگ‌های آبی، اولترامارین^۱ برای رنگ سرمه‌ای، دوده برای رنگ سیاه، کهریای خام و سوخته برای رنگ قهوه‌ای و گل اخرا^۲ برای رنگ زرد. میزان رنگ حدود ۵ تا ۱۰ درصد وزنی سیمان است.

سیمان‌های طبیعی

۳-۲-۷-۲

واژه سیمان طبیعی به دو نوع سیمان اطلاق می‌شود:

سیمان‌هایی که از پختن سنگ‌های سیمانی موجود در طبیعت بدست

(الف)

۱ - Ullermanin

۲ - Ochre= Ocher or Yellow Ochre

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

می‌آید. ترکیب این نوع سیمان‌ها مشابه پرتلند معمولی و ویژگی آنها بستگی به ترکیب سنگ طبیعی آن دارد، درجه پخت این سیمان‌ها کمتر از سیمان پرتلند بوده و ترکیب شیمیایی آنها نزدیک به آهک‌های آبی است.

سیمان‌هایی که از ترکیب گردهای باقیمانده آتشفشانی یا رسوب‌های دیاتومه یا آب آهک بدست می‌آیند. خاکسترها، پوکه سنگ‌ها و کف سنگ‌های آتشفشانی که سیلیس آنها غیر بلوری می‌باشد بتن‌هایی خاصیت چسبانندگی ندارند ولی گرد نرم آنها چه بشکل طبیعی و چه بصورت عمل آورده، با آهک واکنش داشته و تشکیل ترکیباتی را می‌دهند که خاصیت چسبانندگی دارد و در آب پایدارند. بنابراین نوعی سیمان هیدرولیکی بحساب می‌آیند. قبل از اختراع سیمان پرتلند مصنوعی، رومی‌ها، یونانی‌ها و ساکنین اروپای شمالی ساختمان‌های دریائی و آبی را با مخلوطی از سیمان‌های طبیعی و گرد آهک شکفته می‌ساختند. بهترین و مشهورترین پوکه سنگ از ناحیه پوزولوی^۱ واقع در نزدیکی خلیج ناپل استخراج شده و پوزولان نامیده می‌شود، به این علت کلمه پوزولان^۲ به تمام موادی که دارای سیلیس اکتیو بوده و قادر به ترکیب با آهک هیدراته و سخت شدن باشند اطلاق می‌گردد. تراس پوکه سنگ دیگری است که مخلوط آن با دوغاب آهک در شمال اروپا مصرف می‌شد.

در ایران تاکنون مواد پوزولانی اکتیوی در چارچود، هراز، دره لومار تفتان، بستان آباد، سیلان و ممقان آذرشهر یافت شده و مطالعاتی روی آنها انجام گردیده است. برای سیمان‌های طبیعی ایران استاندارد بنام "گرد تراس" تدوین شده است.

سیمان‌های آمیخته^۳

۴-۲-۷-۲

جزء اصلی این سیمان‌ها کلینکر سیمان پرتلند است. همراه کلینکر مواد پوزولانی طبیعی یا مصنوعی یا مواد افزودنی ویژه‌ای آمیخته و آسیاب می‌شود عمده این سیمان‌ها به شرح زیر است:



۱-Pozzuoli

۲-Pozzolan

۳-Blended Cement

- سیمان پرتلند پوزولانی

این سیمان از اختلاط کامل گرد سیمان پرتلند و پوزولان طبیعی و یا مخلوط کردن کلینکر سیمان پرتلند و پوزولان و سپس آسیاب کردن مخلوطی از این دو با کمی سنگ گچ بدست می‌آید درصد پوزولان معمولاً در مخلوط بین ۱۵ تا ۴۰ درصد است.

- سیمان پرتلند روباره آهنگدازی

این سیمان از آسیاب کردن حدود ۵ تا ۸۵ درصد کلینکر سیمان پرتلند به‌همراه ۹۵ تا ۱۵ درصد سربراره کوره آهنگدازی (که سریماس سرد شده) با کمی سنگ گچ بدست می‌آید. درصد سربراره در کشورهای مختلف متفاوت است. در ایران با افزودن حدود ۱۵-۲۰ درصد سربراره ذوب آهن اصفهان به کلینکر سیمان پرتلند در کارخانه سیمان سپاهان سیمان سربراره ساخته می‌شود.

هر دو نوع سیمان پرتلند پوزولانی و پرتلند روباره بسته به مقدار مواد پوزولانی و سربراره کم و بیش در برابر سولفات‌ها پایدارند و بتن ساخته شده با آنها خلل و فرج و نفوذ پذیری کمتری دارد. این دو نوع سیمان در مقایسه با سیمان پرتلند معمولی دیرگیرتر بوده و گرمای آبگیری آنها نیز کمتر است.

-سیمان بنائی^۱

سیمان بنائی سیمانی است که در بیشتر کشورهای صنعتی به منظور مصرف در ملات‌ها و کارهای بنائی ساخته می‌شود. اکثر کارخانه‌ها فرمول خاص خود را برای ساختن این سیمان رعایت کرده و آن را مخفی نگه می‌دارند و منتشر نمی‌کنند.

این سیمان معمولاً از مخلوط کردن حدود ۵۰٪ کلینکر سیمان پرتلند و حدود ۴۵٪ گرد سنگ آهک مرغوب و قدری سنگ گچ و برخی مواد افزودنی^۲ با مقاومت کمتر از سیمان پرتلند ولی دارای خواص مطلوب

۱ - Masonry Cement

۲- مواد افزودنی بیشتر از نوع تولیدکننده جناب هرا را کاشده آب هستند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جهت کارهای بنائی ساخته می‌شود. بعضی سیمان‌های بنائی آبیخته‌ای از سیمان پرتلند و آهک مرده و مواد افزودنی هستند.

سیمان‌های ویژه دیگری نظیر سیمان چاه نفت، سیمان برقی، سیمان سوپر سولفات، سیمان منبسط شونده، سیمان با گیرش تنظیم شده، سیمان با ماده حباب ساز، سیمان آب بند کننده، سیمان پلاستیک (خمیری)، نیز وجود دارد که از بحث پیرامون آنها خودداری می‌شود.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۵-۲-۷-۲

سیمان‌های مورد مصرف در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیائی و مکانیکی و مشخصه‌های ظاهری با آنچه در نقشه‌ها، مشخصات فنی خصوصی، دستور کارها و دیگر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نوع سیمان در هر قسمت از پروژه و در هر بخش از ساختمان باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌های فیزیکی، شیمیائی و مکانیکی سیمان‌ها و روش‌های آزمایش

آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد شماره ۳۸۹- تعیین ویژگی‌های سیمان پرتلند (قسمت اول)
- استاندارد شماره ۳۹۰- تعیین نرمی سیمان پرتلند (قسمت دوم)
- استاندارد شماره ۳۹۱- تعیین انبساط سیمان پرتلند (قسمت سوم)
- استاندارد شماره ۳۹۲- تعیین زمان گیرش سیمان پرتلند (قسمت

چهارم)

- استاندارد شماره ۳۹۳- تعیین تاب فشاری و تاب خمشی سیمان پرتلند

(قسمت پنجم)

- استاندارد شماره ۳۹۴- تعیین هیدراتاسیون سیمان پرتلند (قسمت

ششم)

- استاندارد شماره ۹۸۹- گرد ترانس

- استاندارد شماره ۱۶۹۷- تجزیه شیمیائی سیمان- اندازه‌گیری عناصر

اصلی سیمان پرتلند

۱-Regulated set Cement

۳-Water Proofed Portland Cement



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- استاندارد شماره ۱۶۹۳- تجزیه شیمیائی سیمان- اندازه‌گیری عناصر فرعی سیمان پرتلند
- استاندارد شماره ۱۶۹۴- تجزیه شیمیائی سیمان- اندازه‌گیری عناصر گوگرد بصورت سولفور
- استاندارد شماره ۱۶۹۵- تجزیه شیمیائی سیمان- اندازه‌گیری عناصر اکسید سدیم و اکسید پتاسیم
- استاندارد شماره ۲۷۶۱- آئین کاربرد حفاظت و انبار کردن سیمان در کارگاه ساختمانی

- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره سیمان تدوین یا تجدید نظر شود، تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "اسلامان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مزبور به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM)، آلمانی (DIN)، بریتانیائی (BS)، ژاپنی (JIS) و شوروی سابق (GOST) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۶-۲-۷-۲

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

سیمان‌های مصرفی در هر پروژه باید با شرایط اقلیمی، شرایط رویارویی و موقعیت عضو یا قطعه ساختمانی سازگاری داشته باشد.

ویژگی‌های شیمیائی انواع سیمان پرتلند باید مطابق با جدول ۶-۲-۷-۲ (الف) و ویژگی‌های فیزیکی آنها مطابق جدول شماره ۶-۲-۷-۲ (ب) باشد.

بعلاوه سیمان‌ها باید با مندرجات آئین نامه ایران انطباق داشته و الزامات آنرا پاسخگو باشند.

۷-۲-۷-۲

سیمان‌های مناسب برای مصارف گوناگون

برای مصارف مختلف و شرایط متنوع می‌توان سیمان‌هایی انتخاب نمود که در جدول ۷-۲-۷-۲ آمده است. انتخاب سیمانی است این جدول جنبه راهنما داشته و قبل از اقدام واحد تصمیم‌گیری در هر مورد باید آزمایش‌های

لازم زیر نظر دستگاه نظارت صورت گیرد.

جدول شماره ۲-۷-۲-۶ (الف)

ویژگی‌های شیمیایی انواع سیمان پرتلند (مقادیر بر حسب درصد وزنی سیمان)

انواع					ویژگی‌ها
۵	۴	۳	۲	۱	
-	-	-	-	-	مقدار اکسید سیلیسیوم SiO_2 حداقل
-	-	-	۶۱-	-	مقدار اکسید آلومینیوم Al_2O_3 حداکثر
-	۶/۵	-	۶۱-	-	مقدار اکسید آهن Fe_2O_3 حداکثر
۴۱-	۵۱-	۵۱-	۵۱-	۵۱-	مقدار اکسید منیزیم MgO حداکثر
					مقدار انیدرید سولفوریک SO_3
۲/۳	۲/۲	۳/-	۲/۵	۲/۵	الف- اگر C_3A ۸ درصد یا کمتر باشد حداکثر
-	-	۴/-	-	۳/-	ب- اگر C_3A بیش از ۸ درصد باشد حداکثر
۳/-	۲/۵	۳/-	۳/-	۳/-	افت سرخ شدن حداکثر
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	باقیمانده نامحلول حداکثر
-	۳۵/-	-	-	-	سیلیکات تری کلسیم C_3S حداکثر
-	۶۰/-	-	-	-	سیلیکات دی کلسیم C_2S حداقل
-	۲/-	۱۵/-	۸/-	-	آلومینات تری کلسیم C_3A حداکثر
-	-	-	۵۸/-	-	$C_3A + C_3S$ حداکثر
۲۰/-	-	-	-	-	تترا کلسیم آلومینوفریت به علاوه دو برابر آلومینات تری کلسیم (C_4AF+2C_3A) حداکثر



جدول شماره ۲-۷-۲-۶ (ب) ویژگی‌های فیزیکی انواع سیمان پرتلند

انواع					ویژگی‌ها
۵	۴	۳	۲	۱	
۲۶۰۰	۲۶۰۰	-	۲۶۰۰	۲۶۰۰	الف- نرمی- حداقل سطح مخصوص بر حسب سانتیمتر مربع بر گرم بوسیله دستگاه بلن بوسیله دستگاه لوشاتولیه
-	-	-	-	۱۰	
%۸۰	%۸۰	%۸۰	%۸۰	-	ب- حداکثر انقباض بوسیله اتوکلاو
۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	ج- گیرش- بوسیله سوزن ویکا گیرش ابتدائی برحسب دقیقه نباید کمتر باشد از: گیرش نهائی برحسب ساعت نباید بیشتر باشد از:
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	
-	-	۱۲/۵	-	-	د- تاب فشاری حداقل مقاومت ملات سیمان با ماسه استاندارد (که طبق قسمت پنجم استاندارد سیمان پرتلند تهیه و آزمایش می‌شود) باید با توجه به شرایط عمل‌آوری و سن بتن معادل مقادیر زیر (برحسب مگاپاسکال) باشد. یک روز در هوای مرطوب یک روز در هوای مرطوب و ۲ روز زیر آب یک روز در هوای مرطوب و ۶ روز زیر آب یک روز در هوای مرطوب و ۲۷ روز زیر آب
-	-	۲۴/۰	۸/۰	۹/۵	
۱۲/۵	۷/۰	-	۲۵/۰	۱۷/۵	
۲۷/۰	۱۸/۰	-	۳۱/۵	۳۱/۵	
-	-	۳۵	-	-	ه- تاب خمشی حداقل مقاومت ملات سیمان با ماسه استاندارد (که طبق قسمت پنجم استاندارد سیمان پرتلند تهیه و آزمایش می‌شود) باید با توجه به شرایط عمل‌آوری و سن بتن معادل مقادیر زیر (برحسب مگاپاسکال) باشد. یک روز در هوای مرطوب یک روز در هوای مرطوب و ۲ روز زیر آب یک روز در هوای مرطوب و ۶ روز زیر آب یک روز در هوای مرطوب و ۲۷ روز زیر آب
-	-	۵۵	۱۵	۲۰	
۳۰	۲۵	-	۳۵	۳۰	
۵۰	۴۵	-	۵۰	۱۰	
-	-	-	۷۰	-	و- حداکثر گرمای آبگیری برحسب کالری بر گرم ۷ روزه ۲۸ روزه
-	-	-	۸۰	-	

بعلاوه سیمان‌ها باید با مدارجات آبی‌رنگه پس ایران انطباق داشته و الزامات آنرا پاسخگو باشند.

۲- مصالح ساختمانی

۲-۷ مواد چسباننده

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۷-۲-۷

نوع سیمان مناسب	موارد مصرف
سیمان پرتلند معمولی (نوع ۱)	کارهای معمولی و عمومی شامل اسکلت‌های بتن آرمه، پلها، قطعات پیش‌ساخته بتن آرمه، جدول و فرش کف خیابان‌ها، ملات‌ها و اندودها و پی ساختمانهایی که در معرض حمله سولفات‌ها نباشند.
سیمان سفید و رنگی	ملات‌ها و اندودهای سیمانی تزئینی، بتن‌های نمایان
سیمان پرتلند نوع ۲، سیمان پرتلند - سرباره (با ۱۵ تا ۲۵ درصد سرباره) و سیمان پرتلند - پوزولانی (با ۱۵ تا ۲۵ درصد پوزولان)	کارهای چسب (یا حجیم) مانند سدهای وزنی، کارهایی که در معرض حمله ضعیف سولفات‌ها قرار دارند و بتن‌ریزی و اندودکاری در هوای گرم
سیمان پرتلند نوع ۳	بتن‌های با مقاومت زودرس، مازدی که قالب‌برداری زودتر از موعد مقرر مورد نظر است، بتن‌ریزی، بتانی و اندودکاری در هوای سرد
سیمان پرتلند نوع ۴	بتن‌ریزی و اندودکاری در هوای گرم، کارهای بتن حجیم که در معرض حمله سولفات‌ها نباشند
سیمان پرتلند سرباره (با بیش از ۲۵ درصد سرباره) سیمان پرتلند پوزولانی (با بیش از ۲۵ درصد پوزولان)	مقابله با سولفات‌های قوی
سیمان پرتلند نوع ۵، سیمان سوپر سولفات (سیمان پرتلند سرباره) (با بیش از ۵۰ درصد سرباره) سیمان پرتلند پوزولانی (با بیش از ۴۰ درصد پوزولان)	مقابله با سولفات‌های قوی به همراه یون کلر، مقابله با واکنش سنگدانه‌ها و ساخت بتن شراکم با نفوذپذیری کم
سیمان بتانی، سیمان آهکی - پوزولانی ^۱ و سیمان آهکی - سرباره ^۲	کارهای بتانی، ملات‌ها و اندودها در شرایط خاص

۱-Lime-Pozzolan Cement

۲-Lime-Blast-Furnace Slag Cement

۲-۷-۲ حمل و نقل و نگهداری ۸

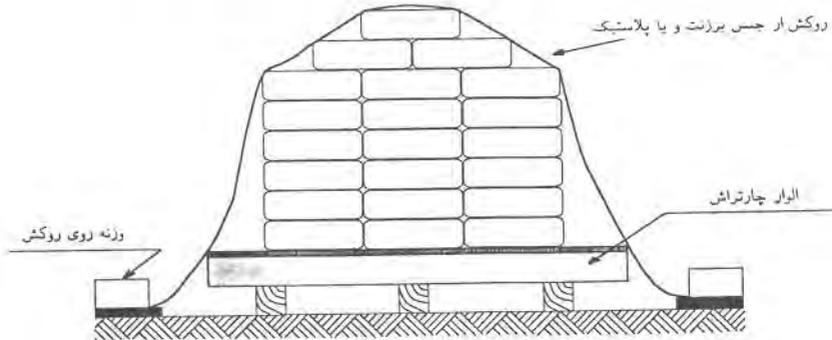
سیمان به دو صورت فله و پاکتی به فروش می‌رسد، در هر دو حال مشخصات انواع سیمان به صورت برچسب روی محموله درج می‌گردد. یارگیری، حمل و تخلیه انواع سیمان‌ها باید با دقت صورت گیرد و از اثر باران و رطوبت بر آنها جلوگیری شود. ظروف حمل سیمان فله (بونکرها) باید پس از تخلیه تمیز شوند تا برای محموله بعدی ایجاد آلودگی نکنند. برچسب مشخصات سیمان باید روی سیلری سیمان در کارگاه چسباننده شود.

انبار کردن سیمان امری بسیار مهم و حساس است و از ایترو رعایت نکات خاصی در انبارکردن سیمان در کارخانه قبل از فروش و در کارگاه‌ها قبل از مصرف ضرورت دارد. رطوبت عامل خطرناکی برای سیمان است و باید سیمان را در برابر آن حفاظت نمود. رطوبت موجود در هوا به تدریج باعث گرفتن سیمان و تولید کلوخه می‌شود و گاهی اوقات کلوخه‌ها به حدی سخت می‌شوند که نمی‌توان آنها را با فشار انگشتان خرد کرد. سیمان حاوی این کلوخه‌های سخت شده را نمی‌توان برای کارهای ساختمانی به مصرف رساند زیرا علاوه بر دیرگیر شدن نسب کاهش مقاومت بتن و ملات نیز می‌شوند.

در کارگاه‌هایی که کارهای پراکنده دارند و مقادیر کم سیمان در نقاط مختلف مورد نیاز است، کیسه‌های سیمان اجباراً باید در فضای باز انبار شوند. در این صورت کف محلی که سیمان روی آن چیده شود باید خشک و دست کم ۱۰ سانتیمتر از اطراف خود بالاتر باشد. استفاده از تخته و آجر برای بالا آوردن پستر و ورقه‌های پلاستیکی برای خشک نگهداشتن کف مفید است. کیسه‌های چیده شده بر روی هم باید مطابق شکل ۲-۷-۲-۲ (الف) با روکش برزنتی یا پلاستیکی پوشیده شده لبه‌های پوشش به اندازه کافی هم پوشانی داشته باشند و در بالا و اطراف اجسام سنگینی مانند آجر یا سنگ روی آنها قرار داده شوند. در هر حال نگهداری سیمان به این ترتیب نباید برای مدت طولانی ادامه داشته باشد.

در کارهای بزرگتر که قرار است سیمان پاکتی مصرف شود، کیسه‌های سیمان باید در انبارهای مخصوصی نگهداری شوند. سقف، دیوار و کف انبار باید کاملاً تمیزی شده و کیسه‌های سیمان به فاصله دست کم ۳۰

شکل ۲-۷-۲-۸ (الف)



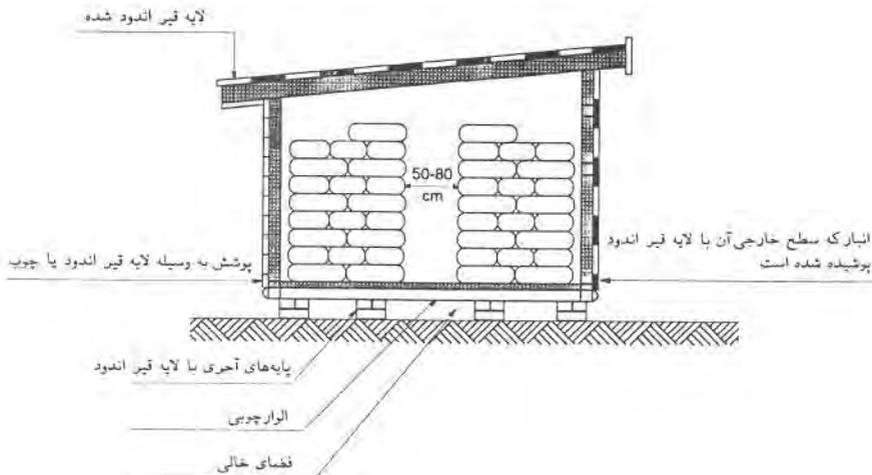
سانتیمتر از دیوار چیده شوند. حداکثر ارتفاع کیسه‌ها $1/5$ متر و پهنای ردیف کیسه‌های چیده شده پهلوی هم ۳ متر است.

انبار کردن کیسه‌ها باید به نحوی باشد که دستیابی به هر محموله برای مصرف و بازرسی یا آزمایش آسان باشد. کیسه‌هایی که زودتر وارد انبار شده‌اند باید زودتر از بقیه به مصرف برسند. درهای انبار به ویژه در نقاط مرطوب باید به نحو مناسبی بسته شده و بسته بماند، چیدن کیسه‌ها نزدیک بهم و پوشاندن آنها با ورقه‌های پلاستیکی نیز اقدام مفیدی است. در شکل ۲-۷-۲-۸ (ب) نحوه انبار کردن سیمان در فضای بسته نشان داده شده است.

نگهداری سیمان فله فقط در سیلو مجاز است، هنگام تغییر نوع سیمان، سیلوها باید کاملاً تمیز شوند. نگهداری و ذخیره سیمان در نقاطی که رطوبت نسبی هوا از ۹۰ درصد بیشتر باشد نباید در کیسه بیش از ۶ هفته و در سیلوهای مناسب از سه ماه تجاوز کند، در صورت تجاوز از مهلت‌های یاد شده، سیمان باید قبل از مصرف آزمایش شود. سیمانی که برای مدت زیادی انبار شود ممکن است بصورت کلوخه‌های فشرده در آید اینگونه سیمان را می‌توان با غلتاندن کیسه‌ها روی کف اصلاح نمود، چنانچه با یکبار غلتاندن کلوخه‌ها باز شود سیمان قابل مصرف است و گرنه باید آزمایش‌های مقاومت استاندارد یا آزمایش افت ناشی از گرما دادن (افت سرخ شدن) به منظور اطمینان از مرغوبیت سیمان انجام شود. چنانچه سیمانی مورد آزمایش قرار گیرد و ویژگی‌های آن مطابق

استاندارد نباشد دستگاه نظارت حق دارد مصرف آنرا ممنوع و خروج آنرا از کارگاه خواستار شود.

شکل ۲-۷-۲-۸ (ب) انبار کردن سیمان در فضای بسته



آهک ساختمانی ۳-۷-۲

کلیات ۱-۳-۷-۲

آهک یکی از مواد چسباننده ساختمان است، به عبارتی دیگر نوعی سیمان هوایی (مطابق تعریف مندرج در ۱-۷-۲) بشمار می‌رود. فرمول شیمیایی آهک زنده خالص، اکسید کلسیم یا CaO است. معمولاً آهک را از پختن سنگ آهک یا کربنات کلسیم در یکی از انواع کوره‌های دستی (یا سنتی)، قائم و افقی گردنده بدست می‌آورند. درجه پخت آهک بستگی به درجه خلوص سنگ آهک دارد، سنگ آهک پرمایه در گرمای ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه و سنگ آهک کم مایه در گرمای ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ درجه می‌پزد آهک ساختمانی بسته به درجه خلوص سنگ آهک و نحوه پخت آن ممکن است کم و بیش حاوی ناخالصی‌هایی نیز باشد.

آهک خالص سفید رنگ است ولی وجود ناخالصی‌ها می‌توانند تا حدودی باعث تغییر رنگ آن شوند. چنانچه ناخالصی سنگ آهک کربنات منیزیم باشد آنرا سنگ آهک دولومیتی می‌نامند و از پختن آن آهک

مشخصات فنی عمری کارهای ساختمانی

مینریزومی حاصل می‌شود، هر گاه ناخالصی سنگ آهک، مواد رسی و سیلیسی باشد از پختن آن بسته به مقدار ناخالصی، آهک نیمه آبی یا آهک آبی تولید می‌شود آهک زنده میل ترکیبی زیادی با آب داشته و در تماس با آن می‌شکند یا هیدراته می‌شود و به هیدروکسید کلسیم یا آهک شکفته تبدیل می‌گردد. در این واکنش مقدار زیادی گرما تولید می‌شود و حجم آن نیز افزایش می‌یابد. برای تهیه آهک هیدراته روش‌های دستی و صنعتی به شرح زیر وجود دارد:

(الف)

روش‌های دستی

این روش‌ها از قدیم معمول بوده و هم اکنون نیز در کارگاه‌های کوچک رواج دارند.

(الف-۱)

روش تر یا آهک شوتی

در این روش کلوخه‌های سنگ آهک پخته را در حوضچه‌هایی ریخته و به آن آب اضافه می‌کنند و بهم می‌زنند تا شکفته گردد و بصورت شیر آهک در آید.

حوضچه دارای دریچه‌ای با تور سیمی می‌باشد که با کشوی چوبی سدود شده است.

پس از شکستن آهک، کشو را بالای کشند تا شیر آهک از دریچه و تور سیمی عبور کرده و بسمت گودالی که در جلو آن حفر شده روان گردد، ناخالصی‌ها در روی تور باقی می‌مانند که آنها را برمی‌دارند و حوضچه را برای آهک شوتی مجدد آماده می‌سازند. قسمتی از آب شیر آهک در زمین اطراف گودال فرو رفته و بخشی از آن تبخیر می‌گردد، پس از آنکه آهک شکفته بشکل خمیر سفتی در آمد و در سطح آن ترک‌هایی به پهنای ۲ تا ۳ سانتیمتر ایجاد شد آنها به مدت ۶ تا ۸ هفته در گودال می‌خوابانند تا کاملاً شکفته شده و برای معارف هر ملات و شفته آماده شود.

(الف-۲)

روش خشک

در این روش کلوخه‌های آهک زنده را در لایه‌های ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر روی سطح تمیزی چیده روی آنها آب می‌پاشند و زیر و رو می‌کنند تا بشکند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

با اضافه کردن لایه‌های جدید و آب پاشی، این عمل تکرار می‌شود تا ارتفاع گلرخی‌های انباشته به حدود یک متر برسد. روی توده آهک شکفته را با کاهگل اندود می‌کنند و می‌گذارند تا بشکند و به صورت گرد در آید، پس از سرند کردن و گرفتن ناخالصی‌ها آنرا به مصرف می‌رسانند.

روش‌های صنعتی

(۱)

این روش‌ها بخاطر کاهش دستمزد و بالا رفتن بازده کار و کاهش خطر ابداع شده، بتدریج زيرترند.

استفاده از هیدراتور

(۱ ب)

هیدراتور استوانه‌ای است که بصورت افقی یا قائم کار گذارده شده و درون آن هم‌زنانی نصب گردیده است. خرده سنگ یا گِردسنگ آهک زنده را در هیدراتور ریخته و پس از بستن در هیدراتور و افزودن آب محتویات آنرا بهم می‌زنند. بسته به مقدار آب از شیر آهک تا گرد آهک شکفته بدست می‌آید.

شکفتن آهک با بخار آب

(۲)

گلرخی‌های ریز یا گرد آهک زنده را در اتوکلاو قرار داده و با دیدن بخار آب با فشار ۳-۴ اتمسفر آنها را هیدراته می‌کنند. این روش بیشتر برای تسریع در شکفتن آهک و هیدراته کردن آهک‌هایی که ناخالصی بیشتری دارند بکار برده می‌شود و محصول آن گرد آهک شکفته است.

در روش‌های صنعتی، آهک شکفته بدست آمده را آسیاب کرده و با سرند کردن یا ایجاد گرد باد آنرا دانه بندی و سپس بسته بندی می‌کنند. آهک شکفته چنانچه در مجاورت هوا قرار گیرد با دی‌اکسیدکربن موجود در هوا ترکیب شده و دوباره سنگ آهک یا کربنات کلسیم به وجود می‌آید.

از گرما دادن آهک هیدراته تا حدود ۴۰۰ درجه می‌توان مجدداً آهک زنده بدست آورد. آهک‌های آبی به روژه آسپایی که دارای ناخالصی زیادند و ترکیبشان به سیمان پرتلند نزدیک است در مجاورت آب نمی‌شکفتند بلکه باید آنها را آسیاب کرد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

آهک شکفته در ساختن شفته و ملات‌های ماسه آهک، گل آهک، بتانارد (ماسه آهک سیمان) گچ و آهک، در کارهای بنائی و اندودها مصرف می‌شود. همچنین در ساختن چسباننده‌های آهک-پوزولان، آهک-سرپاره، آجر ماسه آهکی پایدار کردن خاک و ساختن خشت‌های پایدار شده آهکی، بتن آهکی سنگین و متخلخل از آهک بهره‌گیری می‌شود.

افزودن آهک به ملات‌های سیمانی باعث افزایش خاصیت خمیری و قابلیت کاربرد، افزایش آب نگهداری، افزایش انعطاف پذیری بیشتر ملات تحت تنش و چسبندگی بیشتر ملات به مصالح بنائی می‌شود.

کاهش نفوذ پذیری ملات‌ها و اندودها به آب، کاهش جمع‌شدگی ناشی از خشک‌شدن ملات و ثابت ماندن حجم آن پس از گرفتن و سخت‌شدن از دیگر محاسن افزودن آهک به ملات‌های سیمانی است. آهک با خاک احتمالی موجود در ماسه ترکیب شده و از آثار مخرب خاک در ملات‌های سیمانی می‌کاهد، مصرف آهک در پایدار کردن خاک نیز معمول است و بسیاری از ویژگی‌های خاک را بهبود می‌بخشد، کاهش زمان خشک شدن مخلوط در نواحی سرطوب، کاهش میزان انقباض و انبساط خاک بر اثر تغییر رطوبت، تسریع در شکستن کلوخه‌های خاک رسی، افزایش مقاومت، کاهش نفوذ رطوبت و افزایش دوام و پایداری خاک از جمله مزایای استفاده از آهک بشمار می‌آید.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۲-۷-۳-۲

آهک مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیائی و مکانیکی و سایر مشخصه‌ها با آنچه در نقشه‌ها، مشخصات فنی خصوصی، دستور کارها و دیگر مدارک پیمان ذکر شده است مطابقت داشته باشد. مشخصات کارخانه سازنده و کیفیت سنگ آهک مصرفی در تولید آهک باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌های شیمیائی و فیزیکی آهک و روش‌های آزمایش آن باید مطابق استاندارد ایرانی تجدید نظر شده "آهک ساختمانی" شماره ۲۷۰ باشد. چنانچه تا زمان انعقاد پیمان استانداردهای ایرانی دیگری درباره آهک تدوین یا تجدید نظر شود، استانداردهای مزبور نیز ملاک عمل قرار خواهند گرفت، تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین المللی استاندارد (ISO)"
معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد بین المللی بترتیب
استاندارد آمریکائی (ASTM)، آلمانی (DIN) و بریتانیائی (BS) معتبر و
مورد عمل قرار خواهد گرفت.

۳-۳-۷-۲

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

آهک مصرفی در هر پروژه باید با توجه به مورد و محل مصرف، شرایط
اقلیمی و جوی، شرایط رویارویی و سایر عوامل تعیین کننده انتخاب شود.
در استاندارد ایرانی تجدید نظر شده "آهک ساختمانی" به شماره ۲۷۰،
آهک زنده به انواع کلسیومی (آهک سفید)، نیمه آبی (آهک خاکستری) و
نیزیمیومی تقسیم بندی شده و شرایط و روش‌های آزمایش شیمیائی آن درج
گردیده است.

ویژگی‌های شیمیائی انواع آهک زنده باید مطابق جدول شماره

۳-۳-۷-۲ باشد.

ریزی دانه‌های گرد انواع آهک باید به قسمی باشد که ۹۵٪ آن از الک
۳۰۰ میکرونی و صد درصد آن از الک ۱۸۰ میکرونی بگذرد و افت سرخ
شدن آهک شکفته کمتر از ۳۰٪ باشد.
آهک باید در جایی مصرف شود که هوا نمناک باشد یا دست کم آنرا به
مدت ۲۸ روز با وسائلی نمناک نگاهدارند.

۴-۳-۷-۲

آهک‌های مناسب برای مصارف گوناگون

باید برای مصارف مختلف و شرایط متنوع آهک‌هائی بشرح جدول
۴-۳-۷-۲ انتخاب گردد.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول شماره ۲-۷-۳-۳ ویژگی‌های شیمیایی آهک زنده

نوع آهک			نوع مواد موجود در آهک	روش تجزیه طبق پیوست استاندارد
منیزیمی	خاکستری	سفید		
۶	۶	۶	حداکثر مقدار گاز کربنیک	-
۳	۳	۳	حداکثر مواد نامحلول	۳
۸۵	۷۰	۸۵	مقدار اکسید کلسیم + اکسید منیزیم	-
»	۵	۵	حداکثر مقدار اکسید منیزیم	-
۵	»	»	حداقل مقدار اکسید منیزیم	-
»	۶	»	حداقل میزان سیلیس محلول	۵
» قابل گذشت				

جدول ۲-۷-۳-۴

نوع آهک	موارد مصرف
خمیر یا گرد آهک شکفته‌ای که بصورت دوغاب در آمده باشد (آهک سفید)	ملات‌های ماسه آهک، گل آهک، گچ آهک، و باتارد. پایدار کردن خاک در راهسازی، خشت‌های پایدار شده با آهک، شفته آهکی، پی‌سازی در خاک‌های معمولی، بتن آهکی سنگین و متخلخل
آهک‌های آبی	ملات و اندود ساختمان‌های دریانی، پی‌سازی در خاک‌های سولفات‌دار با سولفات زیاد
آهک‌های نیمه آبی (خاکستری)	پی‌سازی در خاک‌های سولفات‌دار با سولفات کم
آهک زنده کلسیومی پرمایه	پایدار کردن خاک در راهسازی، آجر ماسه آهکی، بتن آهکی سنگین و متخلخل، سیمان آهک پورلان و آهک سرباره
دوغاب آهک کم مایه	شفته پی‌سازی ساختمان‌های کم ارتفاع

۲-۷-۳-۵ حمل و نقل و نگهداری

آهک زنده را باید از اثر آب و دی اکسید کربن هوا حفظ کرد و همانند سیمان در ظروف مخصوص یا کیسه‌های آب‌بندی شده نگهداری نمود. آهک هیدراته نیز باید در محل مناسبی نگهداری شده و از نفوذ دی‌اکسید کربن هوا و تابش آفتاب مصون باشد تا از خشک شدن آن جلوگیری بعمل آید. مشخصات آهک باید روی ظروف حمل و کیسه‌ها نوشته شود. رویهم رفته شرایطی که در نگهداری سیمان ۲-۷-۲-۸ ذکر شده است در مورد آهک نیز باید رعایت گردد. چنانچه آهک مدتی در البار بماند و از نظر کیفیت مشکوک باشد دستگاه نظارت حق دارد آرسایش آنرا قبل از مصرف خواستار گردد. چنانچه نتیجه آزمایش‌ها با مشخصات مندرج در استاندارد تطابق نداشته باشد می‌تواند دستور خروج این مصالح را از کارگاه صادر نماید. کار کردن یا آهک و جابجا کردن آن مستلزم رعایت نکات ایمنی است.

۲-۷-۴ گچ ساختمانی

۲-۷-۴-۱ کلیات

گچ از مواد چسباننده ساختمانی و مطابق تعریف مندرج در ۲-۷-۱ نوعی چسباننده هوایی است. گچ ساختمانی از پختن سنگ گچ در گرمای حدود ۱۸۰ درجه بدست می‌آید.

فرمول شیمیایی سنگ گچ، سولفات کلسیم با دو ملکول آب $2H_2O$ ، $CaSO_4$ است که پس از پختن، حدود ۷۵٪ از آب آن بخار شده و گچ ساختمانی با فرمول شیمیایی $0.5H_2O$ و $CaSO_4$ حاصل می‌گردد. گچ خالص سفید رنگ است ولی ناخالصی‌ها سبب تغییر رنگ آن می‌شوند. وجود ذغال آن را خاکستری، هیدروکسید آهن آن را زرد روشن، FeO آن را کیود چرک و Fe_2O_3 آن را به رنگ قرمز در می‌آورد.

چنانچه به سنگ گچ با حدود ۲۰۰ درجه حرارت دهند، آب بیشتری را از دست داده و به $0.3H_2O$ و $CaSO_4$ یا گچ اندود تبدیل می‌گردد. در گرمای حدود ۴۰۰ درجه تمام آب سنگ گچ بخار شده و سولفات کلسیم بدون آب باقی‌مانده $CaSO_4$ حاصل می‌شود. گچ ساختمان، گچ اندود و آیدریت با آب ترکیب شده و مجدداً به سنگ گچ با دو ملکول آب

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شیمیائی تبدیل می‌شوند ولی محصول بدست آمده هیچگاه مقاومت مکانیکی سنگ گچ اولیه را ندارد. در گرمای بیش از ۳۰۰ درجه (تا حدود ۳۲۰ درجه) گچ می‌سوزد و میل ترکیبی آن با آب از دست می‌رود. در این صورت برای ترکیب گچ با آب به کاتالیست‌هایی مانند زاج سفید K_2SO_4 ، Al_2O_3 ، سولفات‌های سدیم، پتاسیم، روی، کلسیم، گرد آهک یا سیمان نیاز خواهد بود.

محصول کوره‌های گچ‌پزی سنتی نامرغوب و بخشی از آن نیم‌پخته، قسمتی سوخته و فقط حدود نیمی از آن پخته است. گچ کوره‌های دوار مرغوب‌تر و خالص‌تر است. مصرف گچ ساختمان در کارهای معمولی مانند ملات گچ و خاک، گچ و ماسه، تولید قطعات پیش ساخته، بلوک‌های گچی و مانند اینها است؛ گچ اندود که کند گیرتر است برای سفیدکاری مناسب می‌باشد، چنانچه گچ اندود بیش از اندازه به هنگام ساختن ورز داده شود به گچ کشته تبدیل می‌گردد که گیرش آن کند است و فرصت کافی برای پرداخت آن وجود دارد و به این دلیل در قشر روئی سفیدکاری مصرف می‌شود.

افزودن خاک رس و آهک به گچ نیز آن را کند گبر می‌کند و گچ را برای مصرف در اندود مناسب می‌سازد. با خمیر کردن گچ در محلول زاج سفید و پخت مجدد آن گچ مرمری^۱ بدست می‌آید که در برابر آب پایداری مناسبی دارد و از آن برای اندود کردن نقاط مرطوب و مکان‌هایی که نیاز به شستشو دارند استفاده می‌شود.

انواع دیگر گچ مورد مصرف در ساختمان عبارتند از گچ مخصوص سطوح بتنی و گچ درزگیری که در ایران آن را بنام گیتون می‌شناسند.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۷-۴-۷-۲

گچ مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیائی، مکانیکی و سایر مشخصه‌ها با آنچه در نقشه‌ها، مشخصات فنی خصوصی، دستور کارها و سایر مدارک پیمان ذکر شده است مطابقت داشته باشد. نوع گچ به لحاظ کیفیت، کارخانه سازنده و تناسب آن برای مصارف

۱- در ایران گچ مرمری با نام تجاری عاج تولید می‌شود.

بخصوص باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی گچ ساختمانی و روش‌های آزمایش آن باید مطابق استاندارد ایرانی تجدید نظر شده دوم گچ ساختمانی به شماره ۲۶۹ باشد. چنانچه تا زمان انعقاد پیمان استانداردهای ایرانی دیگری درباره گچ تدوین یا تجدید نظر شود، استانداردهای مزبور نیز ملاک عمل قرار خواهند گرفت. تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد بین المللی به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM)، آلمانی (DIN) و بریتانیائی (BS) معتبر و مورد عمل قرار خواهد گرفت.

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

۲-۷-۴-۳

گچ مصرفی در هر پروژه باید با توجه به محل و مورد مصرف، شرایط اقلیمی و جوی، شرایط رویارویی و سایر عوامل موثر انتخاب شود.

در استاندارد ایرانی تجدید نظر شده دوم به شماره ۲۶۹ گچ ساختمانی به انواع زیرکاری و پرداخت گروه‌بندی شده و شرایط و روش‌های آزمایش آنها اشاره شده است.

بر طبق استاندارد مذکور ویژگی‌های فیزیکی انواع گچ باید مطابق جدول ۲-۷-۴-۳ (الف) و ویژگی‌های شیمیایی آنها باید بر طبق جدول شماره ۲-۷-۴-۳ (ب) باشد.

در مکان‌هایی که رطوبت نسبی هوا در بیشتر اوقات بیش از ۶۰ درصد باشد مصرف گچ مناسب نیست.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۷-۴-۳ (الف) ویژگی‌های فیزیکی انواع گچ ساختمانی

مقاومت خمشی (مگاپاسکال)	مقاومت فشاری (مگاپاسکال)	زمان گیرش (دقیقه)		دانه‌بندی		نوع گچ
				مانده روی الک (درصد وزنی)	چشمه الک (میلیمتر)	
حداقل ۲/۵	حداقل ۷	۱۵ تا ۱۰	۸ تا ۴	صفر	۲/۵	گچ زیرکاری (ساختمانی)
				کمتر از ۵ ۸ تا ۱۵	۱/۴ ۰/۵	
				صفر	۰/۵۰	گچ پرداخت (اندود)
				کمتر از ۲	۰/۲۵	

جدول ۲-۷-۴-۳ (ب) ویژگی‌های شیمیایی گچ ساختمانی

ردیف	نوع مواد موجود در گچ	حدود قابل قبول (درصد وزنی)
۱	انیدرید سولفوریک SO_3	حداقل ۳۶
۲	اکسید کلسیم CaO	حداقل ۲۴
۳	اکسید سدیم Na_2O	حداکثر ۰/۳۰
۴	اکسید منیزیم MgO	حداکثر ۰/۶۰
۵	آب ترکیبی H_2O	حداکثر ۶

۲-۷-۴-۴ گچ‌های مناسب برای مصارف مختلف

برای مصارف گوناگون و شرایط متنوع، انواع گچ باید به شرح جدول

۲-۷-۴-۴ باشد.



جدول ۲-۷-۴-۴

نوع گچ مناسب	موارد مصرف
گچ ساختمانی* $\text{CaSO}_4, 0.5 \text{H}_2\text{O}$	کارهای عمومی مانند ملات‌های گچ، گچ و خاک، گچ و ماسه، تولید قطعات پیش‌ساخته و بلوک‌های گچی، بتن گچی در نقاطی که میزان رطوبت نسبی هوا کمتر از ۶۰ درصد باشد
گچ اندود** $\text{CaSO}_4, 0.3 \text{H}_2\text{O}$	اندوهای داخلی در مناطقی که رطوبت نسبی هوا کمتر از ۶۰ درصد باشد
گچ برمری-ملات گچ و آهک	اندوهای داخلی و نماسازی در مناطقی که رطوبت نسبی هوا بیش از ۶۰ درصد باشد

* در استاندارد ایران بنام گچ زیرکاری نام گذاری شده است.

** در استاندارد ایران بنام گچ پرداخت نامیده شده است.

۲-۷-۴-۵ حمل و نقل و نگهداری

گچ پخته را باید از اثر آب و رطوبت هوا حفظ کرد و همانند سیمان در ظروف مخصوص یا کیسه‌های آب بندی شده نگهداری نمود. مشخصات انواع گچ باید روی کیسه‌ها نوشته شود. بطور کلی شرایطی که برای نگهداری سیمان در ۲-۷-۸ ذکر شده است درباره گچ نیز باید مراعات گردد.

۲-۷-۵ خاک رس برای مصارف ساختمانی

۲-۷-۵-۱ کلیات

خاک رس از ارزاترین و فراوانترین مواد چسباننده ساختمانی بوده و مطابق تعریف مندرج در بند ۲-۷-۱ نوعی چسباننده هوائی بشمار می‌رود که بصورت فیزیکی خشک و سفت می‌شود. خاک رس‌ها مخلوطی از کانی‌های مختلف بوده و از پوسیدن فلدسپات‌ها و میکاها بوجود آمده‌اند. خاک رس‌ها دارای فرمول شیمیایی هیدرو سیلیکات آلومینیوم $m\text{SiO}_2$ ، pH_2O ، nAl_2O_3 ، به‌مراه اکسیدهای قلیائی و قلیائی خاکی هستند. خاک رس خالص سفید است، ناخالصی‌ها آنرا رنگین می‌کنند. خاک رس کبود حاوی FeO یا خاک نیازی است، خاک رس سیاه یا خاکستری کم و بیش

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دارای ذغال است، خاک رس سرخ Fe_2O_3 و خاک رس زرد هیدروکسید آهن به همراه دارد.

خاک رس آب می‌مکد و ورم می‌کند، بهنگام خشک شدن جمع شده و ترک می‌خورد. دانه‌های خاک رس به شکل پولک‌هائی است که نازکی آنها بسته به نوع کانی از یک هزارم میکرون تا ۲ میکرون است و در ازای آنها از ۱۰۰ هزارم تا ۳۰۰ هزارم میکرون، وزن ویژه فضائی خاک رس عموماً* از ۱۵۰۰ (بحالت شل) تا ۱۷۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب (بحالت فشرده و سخت) می‌باشد. خاک رس‌های آبرفتی توسط آب، باد و یا در بستر یخچال‌ها جایجا شده و ناخالصی‌هائی در طول مسیر به آن اضافه گردیده که سبب تغییر رنگ آن شده است. خاک رس‌های آبرفتی مانند خاک آجر، خاک سرامیک و خاک نسوز، حاصل تنشین شدن مواد در کف بستر آب‌های جاری هستند. بجز مواد رنگ‌زا ناخالصی‌های دیگری نیز در خاک وجود دارد که از آن جمله می‌توان ماسه سیلیسی، ماسه آهکی، فلدسپات‌ها، سولفات‌ها، املاح آهن، لای و اجزاء نباتی به ویژه ریشه گیاهان را نام برد. بسته به میزان ناخالصی خاک رس‌ها به سه گروه پر مایه، میان مایه و کم مایه تقسیم بندی می‌شوند که بدیهی است خاک رس‌های پرمایه کمترین ناخالصی را دارا هستند.

خاک رس در ساختن شفته، ملات‌های گل آهک، گچ و خاک، گل و کاهگل مصرف می‌شود. مصرف خاک در ملات گچ و خاک برای ارزان شدن و کندگیر کردن آنست. در ملات گل آهک و شفته، خاک رس با آهک ترکیب شده و پس از مدتی سیلیکات‌ها و آلومینات‌های کلسیم ایجاد می‌شود. این ترکیب تیز به هوا نداشته و بنابراین ملات گل آهک و شفته جزو ملات‌های آبی محسوب می‌شوند.

خاک رس پس از آب مکیدن، چسبناک، خمیری و شکل پذیر می‌شود، میزان آب مکی خاک رس بسته به نوع دانه‌ها و ریزی آنها است. ملات گل خالص تا هنگامی که توانست حفره ریزی نداد و آب نمی‌تواند از آن نفوذ کند و از اینرو برای آب‌بندی آبیگرها و استخرها و بام می‌توان آن را مصرف کرد.

این ملات پس از خشک شدن جمع شده و ترک می‌خورد و در این حالت آب می‌تواند در آن نفوذ کند بنابراین برای جلوگیری از ترک

خوردن به آن گاه می‌افزایند.

۲-۷-۵-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها

خاک رس مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و سایر مشخصه‌ها با آنچه در نقشه‌ها، مشخصات فنی خصوصی، دستور کارها و دیگر مدارک پیمان ذکر شده است مطابقت داشته باشد. نوع خاک رس و محل معدن آن باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. چنانچه تا زمان انعقاد پیمان استانداردهای ایرانی درباره خاک رس برای مصارف ساختمانی تدوین یا تجدید نظر شود، این استانداردها ملاک عمل قرار خواهند گرفت تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور، ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM)، آلمانی (DIN) و بریتانیائی (BS) دارای اعتبار بوده و مورد عمل قرار خواهد گرفت.

۳-۵-۷-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

خاک رس مصرفی در هر پروژه باید حتی‌المقدور خالص و عاری از مواد آلی، ریشه گیاهان و سایر بقایای نباتی باشد. میزان سولفات‌ها در خاک رس بر حسب SO_3 نباید بیش از ۰/۵ درصد و میزان کلرورهای سدیم و پتاسیم آن مجموعاً بیش از ۰/۱ درصد باشد. وجود دانه‌های سنگی درشت برای مصرف خاک در شفته مشروط بر اینکه دانه‌بندی مناسبی داشته باشد اشکالی ندارد ولی در مورد ریزی دانه‌های خاک رس مصرفی در ملات‌ها، حداکثر ۷/۵ درصد از دانه‌ها می‌توانند روی الک ۱۴۹ میکرون بمانند. حد خمیری (PL) خاک رس برای ملات باید بین ۱۷ تا ۳۰ باشد.

۶-۷-۲ چسباننده‌های سیاه

۱-۶-۷-۲ کلیات

چسباننده‌های سیاه شامل مواد قیری و قطرانی هستند. قیر جسمی است به رنگ سیاه سایل به قهوه‌ای و چسباننده که از تعدادی هیدروکربور ساخته شده، برخی از هیدروکربورهای قیر دارای گوگرد، اکسیژن و ازت هستند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

قییر در دمای عادی جامد است و بر اثر گرما نرم و روان می‌شود. قییر در روغن‌های معدنی و حلال‌هائی مانند سولفور کرین، تتراکلرورکرین و تری کلروفنل حل می‌شود. امروزه دو نوع قییر معدنی و نفتی در ساختمان مصرف می‌شود.

هنگامی که موادی آلی مانند چوب، ذغال سنگ، تورب و نظایر آنها را در ظروف سربسته و دور از هوا حرارت دهند از آنها گازهای برمی‌خیزد که از سرد کردن این گازها قطران خام حاصل می‌شود. در اثر پالایش و تقطیر قطران خام، مواد فرار آن خارج شده و جسم جامد یا نیمه جامدی از آن بجا می‌ماند که زفت قطران نامیده می‌شود.

ویژگی‌های عمومی قابل توجه چسباننده‌های سیاه عبارتند از: غیر قابل نفوذ بودن در برابر رطوبت و آب، عایق بودن الکتریکی، پایداری در برابر اسیدها، بازها و نمک‌ها، قابلیت ارتجاع، چسبندگی به سایر مصالح و تشکیل قشر نازک بر روی آنها. از طرفی چسباننده‌های سیاه دارای معایبی هستند که اهم آنها عبارتند از: تجزیه شدن در گرمای زیاد و تبدیل آنها به ذغال همراه با اشتعال، از دست رفتن چسبندگی آنها در محیط‌های مرطوب و آلوده به خاک و مواد نرم و تغییر شکل در برابر فشار و برخی حلال‌ها.

انواع

۲-۶-۷-۲

انواع چسباننده‌های سیاه به شرح زیر می‌باشند:

قییرهای معدنی

(الف)

روغن‌های نفت خامی که از زمین می‌جوشند به مرور زمان و در برابر عوامل جوی به آرامی و در گرمای کم می‌برد و قییر آن بجا می‌ماند که به آن قییر معدنی گفته می‌شود. قییرهای معدنی خالص نیستند و بیشتر به همراه اجسام معدنی مانند خاک رس کلونیدی، خاکستر آتشفشانی، گویگرد و بقایای گیاهی می‌باشند. برای پالایش قییرهای معدنی آنها را تا حدود ۱۶۰ درجه گرم کرده و صاف می‌کنند.

ب) قیرهای خالص^۱

قیرهای خالص از پالایش نفت خام بدست می‌آیند. در اثر حرارت دادن نفت خام، بنزین حلال‌های نفتی، نفت چراغ، نفت گاز و سایر روغن‌های سبک آن در برج‌های تقطیر پالایشگاه جدا شده و در گرمای بیش از حدود ۳۸۰ درجه (در فشار عادی) قیر آن بجا می‌ماند که بصورت جامد^۲ یا نیمه جامد^۳ است. چنانچه تقطیر در خلاء انجام شود گرمای مذکور کاهش می‌یابد. نفت خام به انواع آسفالتیک، پارافینیک و آسفالتیک-پارافینیک تقسیم می‌شود. بیشتر نفت‌های خام معادل ایران از نوع آسفالتیک-پارافینیک است. قیری که از نفت آسفالتیک بدست می‌آید برای کارهای راه سازی از همه مناسبتر است. با روش‌های ویژه‌ای پارافین قیرهای پارافینیک را جدا کرده و در راه سازی به مصرف می‌رسانند.

در مقایسه قیرهای معدنی و قیرهای خالص، تفاوت‌هایی وجود دارد که اهم آنها بدین شرح است:

- قیرهای نفتی گوگرد کمتری دارند.
- قیرهای معدنی حاوی مواد معدنی و خاکستر هستند در حالیکه قیرهای نفتی خالص‌ترند.
- روغن قیرهای خالص بیشتر از قیرهای معدنی است.
- شمار اسیدی^۴، استری^۵ و صابونی شدن^۶ قیر نفتی کمتر از قیر معدنی است.
- پارافین قیر معدنی کمتر از قیرهای خالص است.

قیرهای خالص با درجه نفوذشان نامگذاری شده‌اند، قیرهای خالص با درجه نفوذ ۲۰/۱۰، ۳۰/۲۰، ۴۰/۳۰، ۵۰/۴۰ و ۷۰/۶۰ را با دمیدن هوا در قیرهای نرم‌تر و قیرهای خالص ۵۰/۴۰، ۷۰/۶۰، ۱۰۰/۸۰، ۱۲۰/۱۰۰، ۱۵۰/۱۳۰، ۲۰۰/۱۸۰، ۲۵۰/۲۲۰ و ۳۲۰/۲۸۰ را از راه تقطیر نفت خام در خلاء می‌سازند در ایران قیرهای ۵۰/۴۰، ۷۰/۶۰ و ۱۰۰/۸۰ بیشتر در راه سازی و قیر ۷۰/۶۰ در آببندی بام در نواحی معتدل به مصرف می‌رسند.



۱ - Asphalt Cement = A.C.

۲ - Solid

۳ - Semi Solid

۴ - Acid Value

۵ - Ester Value

۶ - Saponification Value (or number)

قیر دمیده یا قیر اکسیده^۱

(ج)

قیر دمیده یا قیر اکسیده از دمیدن هوای داغ ۲۰۰-۳۰۰ درجه به قیر خالص در مراحل نهائی پالایش یا قیر خالص حل شده در روغن‌های معدنی بدست می‌آید. در اثر دمش هوا اتم‌های هیدروژن ملکول‌های قیر با اکسیژن هوا ترکیب شده و در نتیجه این واکنش آب و هیدروکربورهای سنگین‌تر به وجود می‌آید (پولیمریزاسیون).

با دمیدن هوا به قیر روغن‌های آن نمی‌پرد و در سرما هم خاصیت انگمی^۲ خود را از دست نمی‌دهد. قیر دمیده دارای درجه نفوذ کمتر و درجه نرمی بیشتری از قیر خالص اولیه است و حساسیت آن نسبت به تغییر درجه حرارت کمتر می‌باشد. چسبندگی قیر دمیده در گرمای زیاد نیز بیش از قیر خالص اکسید نشده است.

ویژگی‌های قیر دمیده نزدیک به قیر معدنی است. قیر دمیده برای ساختن لایه‌های آب بندی پیش ساخته (مقوا و شمع قیری) اندودهای آب بندی، رنگ‌های ضد آب، اندودن لوله و مانند اینها مصرف می‌شود. پر کردن درزها و ترک‌های رویه‌های بتنی و فضای خالی زیر آنها نیز با قیر اکسیده انجام می‌شود. در پالایشگاه‌های ایران دو نوع قیر اکسیده R۸۰/۲۵ و R۹۰/۱۵ ساخته می‌شود که اعداد ۲۵ و ۱۵ درجه نفوذ و ۸۰ و ۹۰ درجه نرمی آنها است. با افزودن کاتالیزورهای ویژه در حین تولید قیر دمیده می‌توان قیر اکسیده‌ای ساخت که حالت خمیری آنها در سرما حفظ شود. از این نوع قیر که تا اندازه‌ای شبیه لاستیک است^۳ برای پوشش کف کانال‌ها استفاده می‌شود.

قیرهای محلول یا پس بریده^۴

(د)

قیرهای محلول از حل کردن قیر خالص در روغن‌های معدنی بدست می‌آید. جنس قیر محلول بستگی به نوع قیر خالص و حلال آن دارد. هر چه حلال زودتر بپرد قیر محلول زودگیرتر و هر چه مقدار حلال بیشتر شود، قیر آبکی‌تر است. مقدار حلال حداقل ۱۰٪ وزن قیر محلول می‌باشد.

۱- Blown (or oxidized) Asphalt

۲- Ductility

۳- Rubbery Grade

۴- Cut-Back

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

روغن راه نوعی قیر محلول است که از حل کردن قیر خالص در روغن‌های سنگین مانند نفت کوره ساخته می‌شود. قیرهای محلول آبیکی به صورت سرد و قیرهای سفید را با کمی گرم کردن به مصرف می‌رسانند. در صورت گرم کردن، درجه گرمای قیرهای محلول باید کمتر از درجه اشتعال حلال آنها باشد. قیرهای محلول را در ساختن رویه‌های سیاه راه در هوای سرد و خشک، اندود آب‌بندی و اندودهای سطحی و نفوذی راه به مصرف می‌رسانند.

قیرهای محلول را بسته به زمان گرفتشان گروه‌بندی و به شرح زیر نامگذاری کرده‌اند:

- قیرهای محلول زودگیر^۱ که از حل کردن قیر خالص در بنزین ساخته می‌شود.

- قیرهای محلول کندگیر^۲ که از حل کردن قیر خالص در نفت چرغ بدست می‌آیند.

- قیرهای محلول دیرگیر^۳ که از حل کردن قیر خالص در نفت گاز یا نفت کوره حاصل می‌شود.

روغن راه نوعی قیر محلول دیرگیر است.

هر یک از این انواع بسته به مقدار حلالشان دسته بندی می‌شوند: قیرهای زودگیر از RC₀ تا RC₅، قیرهای کندگیر از MC₀ تا MC₅ و قیرهای دیرگیر از SC₀ تا SC₅، امروزه تقسیم بندی نوینی جانشین تقسیم بندی فوق شده است که بستگی به کندروانی (ویسکوزیته) کینماتیکی قیر دارد.

امولسیون‌های^۴ قیر

(۵)

امولسیون قیر مخلوطی از دانه‌های خیلی ریز (یا گلبول) قیر و آب به رنگ قهوه‌ای است که ریزی دانه‌های قیر حدود ۱ تا ۱۰ میکرون می‌باشد، برای جلوگیری از چسبیدن گلبول‌های قیر به یکدیگر آنها را با ماده‌ای بنام امولگتر اندود کرده‌اند. بسته به نوع امولگتر، امولسیون‌ها را به کاتیونی، آنیونی و کلوتیدی تقسیم کرده‌اند. از نظر پایداری، امولسیون‌ها به سه دسته

۱-Rapid Curing=R.C

۲-Medium Curing=M.C

۳-Slow Curing=S.C.

۴-Emulsions

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

زودشکن، کندشکن، و دیرشکن* گروه بندی شده‌اند.
 امولسیون‌های قیر در آغاز برای اندود کردن سنگدانه‌های سرد و تر ساخته شدند ولی امروزه آنها را برای اندود کردن سنگدانه‌های تر یا خشک، پایدار کردن خاک و ساختن شفته و خشت قیری، اندود کردن ماسه‌های ریزدانه و جلوگیری از روان شدن ماسه‌های روان در هر آب و هوایی به مصرف می‌رسانند و از آنها در ساختن پی و رویه راه نیز استفاده می‌شود.

قطران

(و)

هنگامی که موادی آلی نظیر چوب، ذغال سنگ و تورب را در ظروف سر بسته و دور از هوا گرما دهند از آنها گازهایی بر می‌خیزد، از سرد کردن این گازها قطران خام بدست می‌آید. در اثر پالایش و تقطیر قطران خام مواد فرار آن خارج شده و جسم چامد یا نیمه جامدی از آن بجا می‌ماند که زفت قطران نامیده می‌شود. معمول‌ترین قطرانی که در ساختمان و راه سازی مصرف دارد قطران ذغال سنگ و زفت* آن است. قطران ذغال سنگ در کارخانه‌های کوک‌سازی و گازسازی به تفاوت در دمای ۶۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه ساخته می‌شود.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۳-۶-۷-۲

انواع قیر و قطران مصرفی در هر کار باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی و مشخصه‌های ظاهری با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نمونه‌های چسباننده‌های سیاه مورد مصرف باید قبلاً* به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌های قیرهای مصرفی و روش‌های آزمایش آنها باید مطابق

استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد شماره ۱۲۴: قیر (کلیات و تقسیم بندی)*

- استاندارد شماره ۱۲۵: مشخصات قیرهای مایع*

۱-Rapid Setting=R.S.

۲-Medium Setting=M.S.

۳-Slow Setting = S.S.

۴-Pitch

- استاندارد شماره ۱۲۶: "مشخصات قیرهای جامد"
- استاندارد شماره ۲۱۱: "عایقکاری ساختمان به وسیله قیر"
- استاندارد شماره ۵۱۷: "اصطلاح‌های مواد قیری و غیر قیری که در ساختمان راه و پوشش یکار می‌روند"
- استاندارد شماره ۵۹۷: "روش آزمون شناور مواد قیری"
- استاندارد شماره ۶۰۲: "روش اندازه‌گیری قابلیت کشش مواد قیری"
- استاندارد شماره ۱۶۸۹: "روش آزمایش استخراج کمی قیر از مخلوط‌ها و مصالح سنگی و قیر روسازی جاده"
- استاندارد شماره ۱۶۹۰: "روش تعیین چگالی ظاهری مخلوط‌های متراکم قیری با استفاده از نمونه‌های اندود شده با پارافین"
- استاندارد شماره ۱۶۹۱: "روش تعیین درجه تراکم رویه ساخته شده از مخلوط‌های قیر و مصالح سنگی"
- استاندارد شماره ۲۹۴۹: "روش آزمون اثر لکه در مواد قیری"
- استاندارد شماره ۲۹۵۰: "روش آزمون تعیین درجه نفوذ مواد قیری"
- استاندارد شماره ۲۹۵۱: "روش آزمون تعیین نقطه نرمی مواد قیری"
- استاندارد شماره ۲۹۵۲: "ویژگی عایق‌های رطوبتی در ساختمان (قیرگونی)"
- استاندارد شماره ۲۹۵۳: "روش آزمون تعیین حلالیت مواد قیری در تری کلرواتیلن"
- استاندارد شماره ۲۹۵۴: "روش اندازه‌گیری نقطه اشتعال قیر به طریقه باز"
- استاندارد شماره ۲۹۵۵: "روش آزمون قابلیت کشش مواد قیری"
- استاندارد شماره ۲۹۵۶: "روش آزمون تعیین وزن مخصوص قیرهای جامد و نیمه جامد"
- استاندارد شماره ۲۹۵۷: "روش آزمون تعیین افت حرارت مواد قیری"
- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره چسباننده‌های سیاه تدوین یا تجدید نظر شود.
- تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای از موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور به ترتیب استانداردهای

آمریکائی (ASTM) و بریتانیائی (BS) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۲-۷-۶-۴ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

چسباننده‌های سیاه که در ساختن روسازی راه به مصرف می‌رسند باید روی دانه‌های سنگ را با لعاب نازکی بپوشانند و آنها را به یکدیگر بچسبانند. رویه سیاه راه باید در برابر عوامل جوی به ویژه نفوذ آب و تغییر درجه حرارت پایداری کند، در گرما نرم نشود و موج بر ندارد و در سرما جمع نشود و ترک نخورد.

برای آب‌بندی بام و نم‌بندی پی ساختمان و نظایر آنها از چسباننده‌های سیاه استفاده می‌شود، این مواد باید چشمه‌ها و ریزه سوراخ‌های سطح مورد نظر را پر کنند. قشر آب‌بندی باید در برابر درجه حرارت پایدار بماند، در گرمای تابستان نرم و جاری نشود و در سرمای زمستان سخت نشود و ترک نخورد و این ویژگی‌ها را در دراز مدت در خود نگه دارد. در مورد قیرهایی که مصرف آنها مستلزم گرم کردن است باید چنان عمل نمود که قیر موقع گرم کردن نسوزد. مصرف امولسیون‌های یخ زده و کهنه که قیر آنها جدا و لخته شده باشد ممنوع است. این‌گونه امولسیون‌ها، قیرهای سوخته و سایر مصالحی که به نحوی با شرایط مندرج در استانداردها منطبق نباشند باید بلافاصله از کارگاه خارج شوند. قیرهای خالص و مخلول باید همگن و فاقد آب باشند.

شناسائی نوع چسباننده‌های سیاه به وسیله علائم حک شده بر روی در بشکه‌ها و نوشته‌های روی کارتن‌ها انجام می‌شود. این علائم و نوشته‌ها شامل نوع چسباننده، درجه نفوذ، درجه نرمی و سایر ویژگی‌های آن می‌باشد. دقت نظر در مورد نقطه اشتعال چسباننده‌های سیاه بسیار ضروری است، عدم توجه به این ویژگی ممکن است به هنگام مصرف خطرات آتش سوزی و سوختگی کارگران را به همراه داشته باشد.

چسباننده‌های سیاه مناسب برای مصارف گوناگون

برای مصارف مختلف چسباننده‌هایی باید انتخاب شوند که در جدول ۲-۷-۶-۵ آمده است:



جدول ۷-۲-۶-۵ مشخصات قیرها و قطران‌های مناسب برای کارهای مختلف

ردیف	محل مصرف	نوع قیر یا قطران مناسب	ملاحظات
۱	بتن آسفالتی گرم	قیرهای خالص ۴۰/۵۰، ۶۰/۷۰ و ۸۰/۱۰۰ (AG)	۱) در مناطقی که گرمای هوا در فصل تابستان در سایه حداکثر به ۵۰ درجه و بیشتر برسد باید از قیر خالص ۴۰/۵۰ استفاده شود. چنانچه حداکثر گرما به ۴۰ درجه برسد باید از قیر خالص ۶۰/۷۰ استفاده گردد و در صورتیکه حداکثر گرما به ۳۰ درجه برسد باید قیر خالص ۸۰/۱۰۰ مصرف شود.
۲	اندودهای سطحی و نفوذی راه	انواع قیر محلول (زودگیر، کندگیر و دیرگیر (RC، SC و MC)	۲) در ساختن قیرهای محلول و امولسیون‌های قیر که قرار است در مناطق ذکر شده مصرف شوند از همان قیرهای خالص یاد شده باید استفاده گردد.
۳	روکاری، لکه‌گیری و روسازی، روسازی نفوذی و اندود روی بتن تازه (برای جلوگیری از تخریب آب آن)	امولسیون زود شکن یا ناپایدار RS	۳) در مناطق گرم و خشک معمولاً از قیرهای خالص و در مناطق سرد و خشک از قیرهای محلول و در مناطق سرد و مرطوب از امولسیون استفاده نمایید.
۴	اندود ترمه سنگ، ماکادام، اندود ریزدانه	امولسیون کند شکن یا نیم پایدار MS	
۵	اندود سنگ‌های ریزدانه، آب‌بندی رویه‌های سیاه، شفته قیری، پایدار کردن خاک و ساختن خشت‌های قیری	امولسیون دیر شکن یا پایدار SS	
۶	آب‌بندی و نم‌بندی با قیر و گونی	قیرهای خالص، دمیده، معدنی و مخلوط قیرهای خالص و معدنی	
۷	اندود قیری آب‌بندی و نم‌بندی	مانند ردیف قبل به اضافه قیرهای محلول و امولسیون‌ها	
۸	پوشش و آب‌بندی کف کانال‌ها، رنگهای ضد آب اندودن لوله‌ها و پر کردن درزها و ترک خوردن رویه‌های بتنی و پر کردن زیر آنها	قیرهای معدنی و دمیده یا مخلوطی از آنها با قیر خالص	
۹	لایه‌های آب‌بندی و نم‌بندی پیش ساخته (کاغذ، مقوا، مشمع و تمداندود شده)	قطران ذغال، قیرهای معدنی و دمیده یا مخلوطی از آنها با قیر خالص به همراه مواد افزودنی ویژه	۴) مصرف قطران ذغال و زفت آن به خاطر عدم تولید در حال حاضر در ایران موردی ندارد.
۱۰	رویه‌های سیاه‌قطرانی	قطران و زفت قطران	

۷-۲-۶-۶ حمل و نقل و نگهداری

بارگیری، حمل و باراندازی چسباننده‌های سیاه باید با دقت انجام گیرد، انواع مختلف قیر باید جداگانه دسته‌بندی و انبار شوند. آزمایش نمونه‌های گرفته شده از انواع قیر در کارگاه باید مطابق با ویژگی‌های خواسته شده در مشخصات باشد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مصالح چسباننده باید در مکان‌های تمیز و حتی المقدور سر پوشیده نگهداری شده و از آلودگی آنها با خاک، مواد مضر، آب، یخ و برف جلوگیری شود. انبارهای بسته باید بطور پیوسته تهویه شده و از تجمع گازهای قابل اشتعال در آنها جلوگیری شود. انبارهای مواد چسباننده باید دور از آتش و مواد قابل اشتعال بوده و برای اعلام و اطفای حریق احتمالی در آنها تدابیر لازم اتخاذ شده باشد. امولسیون‌ها را می‌توان تا چند ماه در انبار نگاهداشت، ولی اقدامات لازم برای جلوگیری از شکستن، لخته شدن و دلمه شدن آنها باید صورت گیرد. بهنگام انبار کردن هر چند وقت یکبار باید بشک‌های امولسیون را غلظانده و سرو ته کرد تا از رسوب و چسبیدن گلوله‌های قیر به یکدیگر جلوگیری شود. همین‌طور باید از ورود اتفاقی مصالح سنگی و مواد شیمیائی در ظروف امولسیون و نیز مخلوط شدن دو نوع امولسیون به ویژه آنهایی که دارای بار الکتریکی متفاوت هستند ممانعت بعمل آید زیرا هر یک از عوامل نامبرده می‌تواند سبب شکستن و لخته شدن امولسیون گردد. سردی هوا از عوامل بسیار موثر در زود شکستن امولسیون‌ها و در پاره‌ای موارد یخ زدن آنها است. بطور کلی توصیه می‌شود از انبار کردن امولسیون در دمای کمتر از $+2^{\circ}\text{C}$ درجه سلسیوس خودداری شود. پیش از مصرف امولسیون بهتر است بشک‌های امولسیون را بغلطانند تا دانه‌های قیر در همه جای آن بطور یکنواخت پخش گردد.

هنگام کار با مواد قیری باید پیش‌گیری‌های لازم به منظور پرهیز از بروز سوانح بعمل آید. مواد قیری نباید بیش از 175°C درجه گرم شود یا بهنگام گرم کردن دود کند. برای گرم کردن مواد قیری نباید شعله مستقیم آتش را به آنها نزدیک کرد. بلکه باید از وسایل گرم‌کننده قابل کنترل مانند لوله‌های ماریپچ حاوی روغن داغ یا بخار و وسایل الکتریکی استفاده نمود. در صورتی که مجبور به استفاده از شعله آتش برای گرم کردن باشیم باید بین شعله و مخزن مواد قیری حایلی از آجر نسوز وجود داشته باشد. برای کنترل و بازرسی مخازن قیر نباید از آتش مشعل و چراغ شعله‌ای استفاده نمود.



۲-۸ آب

۲-۸-۱ کلیات

آب را نه تنها می‌توان از مصالح ساختمانی مهم به شمار آورد بلکه نقش آن در کارهای مهندسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا:

الف- آب در ساختن بتن، ملات‌ها، شفته و نظایر آن مصرف می‌شود و کمی و زیادی و کیفیت آن در مقاومت ملات‌ها و بتن اثر می‌گذارد.

ب- آب برای عمل آوردن و مراقبت از بتن، ملات‌های آبی و شفته ضروری است.

پ- ناخالصی‌های موجود در آب اختلاط ملات‌ها و بتن نه تنها ممکن است بر زمان گیرش، تاب و ثبات حجم اثر بگذارد بلکه می‌تواند سبب شوره‌زدگی یا خوردگی آرماتورها و سایر اقلام فلزی مدفون در کار شوند.

ت- در شستشوی مصالح و جداسازی آنها از ناخالصی‌ها از آب بهره‌گیری می‌شود.

ث- از بخار آب در تولید برخی مصالح، عمل آوردن بتن و گرم کردن پاره‌های مواد و مصالح و حفاظت کارها از سرما، استفاده می‌شود.

ج- قسمت عمده سازه‌های آبی در معرض آب قرار می‌گیرند و در بیشتر موارد مواد مضر موجود در آب دریا و آب‌های زیرزمینی سبب بروز اشکالاتی مانند حمله سولفات‌ها و کلرورها، خوردگی فلزات و مانند اینها می‌شود.

چ- کمی و زیادی رطوبت و تر و خشک شدن متولی می‌تواند باعث انهدام و تخریب کارها شود.

ح- برخی از اعضای ساختمان‌ها ممکن است در اثر رطوبت دچار صدمه و حتی خرابی شوند. آسیب‌ناهیات ساختمانی یا پیچیدگی کارهای چوبی، شوره‌زدگی نمای ساختمان‌ها و خوردگی فلزات از جمله این مواردند.

آب را می‌توان از منابعی مانند اقیانوس‌ها، دریاها، رودخانه‌ها، چشمه‌ها، قنات‌ها و چاه‌ها تامین نمود. در مواردی که منابع آب در یک منطقه محدود و بهای تمام شده آن گران باشد ممکن است با اتخاذ تدابیری مانند

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

استفاده مجدد از آب‌های مصرف شده، بازیافت پساب‌ها و فاضلاب‌های تصفیه شده نیز تمام یا قسمتی از آب مورد نیاز کارگاه‌های ساختمانی را فراهم نمود.

بدیهی است در این صورت و در حالیکه از آب دریا و اصولاً هر نوع آب مشکوک دیگر استفاده می‌شود، شرایط مندرج در مشخصات برای هر نوع کاربرد باید رعایت گردد.

انطباق یا مشخصات و استانداردها

۲-۸-۲

آب مورد مصرف در هر پروژه اعم از آب اختلاط یا آبی که برای عمل آوردن به مصرف می‌رسد باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و سایر مشخصه‌ها با آنچه در نقشه‌ها، مشخصات فنی خصوصی، دستور کارها و سایر مدارک پیمان ذکر شده است مطابقت داشته باشد. نوع آب و منبع تامین آن باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. چنانچه تا زمان انعقاد پیمان استانداردهای ایرانی درباره آب برای مصارف ساختمانی تدوین یا تجدید نظر شود، این استانداردها ملاک عمل قرار خواهند گرفت. تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور، به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM)، بریتانیائی (BS) و آلمانی (DIN) دارای اعتبار بوده و مورد عمل قرار خواهند گرفت.

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

۳-۸-۲

آب مصرفی در هر پروژه باید تمیز و صاف بوده و عاری از مقادیر زیان‌آور روغن‌ها، اسیدها، قلیائی‌ها، نمک‌ها، مواد قندی، مواد آلی یا مواد دیگری باشد که ممکن است به کارهای ساختمانی به ویژه بتن، ملات‌ها، و آرماتورها و سایر اقلام مدفون در کار آسیب برسانند. عموماً آب آشامیدنی زلال، بی‌بو، بی‌رنگ، بدون طعم را می‌توان در ساخت بتن و ملات‌ها در مناطقی که خطر خوردگی وجود نداشته باشد مورد استفاده قرار داد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مقدار PH آب مصرفی نباید از $\frac{4}{5}$ کمتر و از $\frac{8}{5}$ بیشتر باشد. آب غیر آشامیدنی و اصولاً هر آب مشکوک را در صورتی می‌توان در ساخت بتن و انواع ملات‌ها به مصرف رسانید که نمونه‌های مکعبی ملات ساخته شده با آن دارای حداقل مقاومتی در ستین ۷ روزه و ۲۸ روزه برابر با ۹۰ در صد مقاومت نمونه‌های مشابهی که با آب مقطر ساخته شده‌اند باشند. آزمایش‌های مقایسه مقاومت‌ها باید در شرایط یکسان جز از نظر آب اختلاط انجام شوند. حداکثر مقادیر مجاز برای مواد زیان‌آور در آب مصرفی برای ساختن ملات‌ها و بتن در جدول شماره ۲-۸-۳ آمده است. عموماً آب دریانی که تا مقدار ۳۵۰۰۰ قسمت در میلیون نمک‌های محلول دارد به عنوان آب اختلاط برای بتن بدون میلگرد و ملات‌های مصرفی در کارهایی که اقلام فلزی در آنها کار گذارده نمی‌شوند مناسب است.

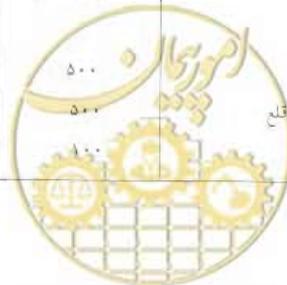
مصرف آبی که دارای خزه است برای ساختن بتن و ملات‌ها مناسب نیست. آب گل‌آلود را باید قبل از مصرف از میان حوضچه‌های ته‌نشین گذرانند و یا با روش‌های دیگر تصفیه کرد تا مقدار لای و رس آن کاهش یابد. املاح یا سایر مواد زیان‌آوری که در سنگدانه‌ها، سیمان یا مواد افزودنی وجود دارند باید با مقادیر موجود در آب اختلاط جمع شوند. مقادیر کل مواد زیان‌آور برای بتن یا فولاد باید مبنای ارزیابی و پذیرش قرار گیرند.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۳-۸-۲ حداکثر مقادیر مجاز مواد زیان‌آور در آب مصرفی بتن و ملات‌ها

ملاحظات	حداکثر غلظت مجاز (قسمت در میلیون)	نوع مواد زیان‌آور
	۱۰۰۰	ذرات جامد بتن آرمه در شرایط محیطی شدید و معلق بتن پیش‌تنیده بتن آرمه در شرایط محیطی ملایم.
	۲۰۰۰	بتن بدون آرماتور و ملات‌ها
	۱۰۰۰	ذرات جامد بتن آرمه در شرایط محیطی شدید
	۲۰۰۰	و بتن پیش‌تنیده بتن آرمه در شرایط محیطی ملایم
	۳۵۰۰	بتن بدون آرماتور و بدون قطعات فلزی و ملات‌ها
مقدار کل یون کلر قابل حل در آب بر حسب در صد وزن سیمان نباید از مقادیر جدول ۶-۳-۳-۶ آیین‌نامه بتن ایران بیشتر باشد.	۵۰۰ ۱۰۰۰ ۱۰۰۰۰	بتن آرمه در شرایط محیطی شدید. بتن پیش‌تنیده یا دال پل و بت. آرمه‌هایی که در شرایط مرطوب قرار دارند. یا دارای مواد آلومینیومی یا فلزات غیرمشابه یا قالب‌های گالوانیزه دانه‌ای هستند بتن بدون آرماتور و بدون سایر اقلام فلزی مدفون و ملات‌ها
مقدار کل سولفات قابل حل در آب بر حسب SO ₃ باید مطابق جدول ۳-۳-۳-۶ آیین‌نامه بتن ایران باشد.	۱۰۰۰ ۳۰۰۰	سولفات‌ها بتن آرمه و بتن پیش‌تنیده (بر حسب بتن بدون آرماتور و بدون اقلام فلزی مدفون و ملات‌ها)
	۶۰۰	قلیائی‌های معادل
۴۰۰ برای بی‌کربنات‌های کلسیم و منیزیم	۱۰۰۰ ۴۰۰ تا ۱۰۰۰	کربنات‌ها بی‌کربنات‌ها
آزمایش بتن ضروری است	۵۰۰ ۵۰۰ ۱۵۰	فسفات‌ها، ارسنات‌ها، برات‌ها نمک‌های روی، مس، سرب، منگنز، قلع سولفور سدیم



جابجا کردن و نگهداری آب

۴-۸-۲

در جابجا کردن آب از منبع اصلی و در ذخیره‌سازی آن باید نهایت مراقبت به عمل آید تا از آلودگی آب به مواد مضر جلوگیری شود. همچنین از ورود مواد آلوده به منابع ذخیره آب در کارگاه باید ممانعت به عمل آید به قسمی که ویژگی‌های آب دستخوش تغییر نشود.

منابع زمینی کارگاهی به ویژه در مناطقی که دارای خاک نامناسب و آلوده به املاح و مواد مضر هستند باید کاملاً آب‌بندی شوند تا مواد مضر موجود در خاک و آب‌های زیرزمینی نتوانند به این منابع نفوذ کنند و موجب آلودگی آب شوند.

در هر کارگاه ساختمانی، ذخیره‌سازی آب باید چنان باشد که همواره به اندازه کافی آب در دسترس قرار گیرد تا چنانچه تامین آب از منبع اصلی به هر علتی دچار اشکال گردد آب مورد لزوم کارگاه تامین و حداقل برای آب‌پاشی کارهای بتنی و سیمانی و سایر مصارف ضروری آب وجود داشته باشد.

در طراحی منابع کارگاهی باید ورود و خروج و در نتیجه جریان آب در منبع طوری تنظیم گردد که در تمام قسمت‌های منبع همیشه آب تازه جریان داشته باشد و به این ترتیب از رشد خزه، قارچ و میکروارگانیسم‌ها و مانند اینها جلوگیری به عمل آید و در صورت لزوم هر چند گاه یکبار مواد ضدعفونی‌کننده در منبع ریخته شود.



۹-۲ سنگدانه‌های سبک^۱

۱-۹-۲ کلیات

سنگدانه‌های سبک، دانه‌هایی هستند که بعلت تخلخل زیاد، وزن فضائی آنها کم است. دانه‌های سبک در ساختن بتن سبک باریب و عایق حرارتی، بلوک‌های بتنی سبک، ملات‌ها و اندودهای سبک و به تنهایی برای پر کردن فضاهای خالی^۲ به منظور سبکی و عایقکاری حرارتی و صوتی به مصرف می‌رسند.

۲-۹-۲ انواع

سنگدانه‌های سبک به دو گروه اصلی طبیعی و مصنوعی دسته‌بندی می‌شوند.

۱-۲-۹-۲ دانه‌های سبک طبیعی

مهمترین مواد اصلی دانه‌های سبک طبیعی عبارتند از پامیس^۳، سنگ پا، سگوریا^۴، پوکه سنگ‌ها، خاکسترها و توف‌ها که همگی منشاء آتشفشانی دارند و دیاتومیت^۵ که سنگی رسوبی است متشکل از جلد سیلیسی دیاتومه‌ها^۶ (چلبک‌های تک یاخته‌ای دریائی)

مصرف دانه‌های سبک طبیعی به خاطر دشواری‌ها و مسائل حمل و نقل در نزدیکی معادنشان مقرون به صرفه است ولی بعلت محدودیت منابع طبیعی، استفاده از آنها در نقاط دور از معدن فواگیر نیست.

سنگ‌پا از جنس شیشه‌ای متخلل به رنگ سیاه و پامیس همانند سنگ‌پا است با این تفاوت که رنگ آن خاکستری روشن، حفره‌های آن ریزتر و توزیع آنها یکنواخت تر است. پوکه معدنی سنگی است همانند کف، از نوع آتشفشانی به رنگ روشن با وزن فضائی حدود ۵۰۰ تا ۹۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب.



۱ - Light Weight Aggregates

۲ - Loose Fill

۳ - Pumice

۴ - Scoria

۵ - Diatomite = Diatom Earth

۶ - Diatoms

دانه‌های سبک مصنوعی ۲-۲-۹-۲

دانه‌های سبک مصنوعی بسته به نوع مواد خامی که برای تولید آنها مصرف می‌شود انواع مختلفی دارند. گروهی از آنها از حرارت دادن و انبساط خاک رس، سنگ رسی، سنگ رسی دیاتومه‌ای، سنگ لوح^۱ پرلیت، ورمیکولیت و اسیدین تولید می‌شوند. گروه دوم از انبساط روباره مذاب کوره آهنگدازی توسط مقادیر کنترل شده آب در ماشین‌های مخصوص یا با پاشیدن مقدار کمی آب (جت آبی) روی روباره مذاب حاصل می‌شود که جسمی متخلخل، سبک و شبیه سنگ پا، با وزن فضائی ۳۰۰ تا ۱۱۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است. بالاخره گروه سوم را جوش‌های صنعتی تشکیل می‌دهد که از خاکسترها و پس مانده‌های کوره‌های ذغال سنگی بدست می‌آیند.

دانه‌های سبکی با ترکیبات آلی نیز مورد مصرف قرار گرفته‌اند که از جمله آنها می‌توان پلی استایرین منبسط شده^۲ را نام برد. در ایران تنها پوکه رسی یا خاک رس منبسط شده (لیکا)^۳ و پرلیت منبسط شده^۴ تولید می‌شود ولی هنوز برای آنها استاندارد نوشته نشده است.

وزن مخصوص فضائی^۵ پوکه رسی که در کوره گردنده تولید می‌شود از ۳۰۰ تا ۶۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد و با آن می‌توان بتن‌های سبک با وزن مخصوص بین ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ کیلوگرم ساخت. پوکه رسی در پر کردن فضاهاى خالی، ساختن بلوک‌های سبک وزن و بتن‌های سبک عایق حرارتی و بتن سبک باربر(سازه‌ای) به مصرف می‌رسد، بتن لیکا (پوکه رسی) از سایر بتن‌های دانه سبک مقاومت بیشتری دارد.

پرلیت سنگی است شیشه‌ای یا منشاء آتشفشانی به شکل سروارید^۶ که در اثر حرارت دادن در دمای ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه، آب موجود در آن بصورت بخار در آمده و سبب ازدیاد حجم چشمگیر پرلیت (که در این

۱ - Slate

۲ - Expanded Polystyrene

۳ - Leuca - Light Weight Expanded Clay Aggregate

۴ - Expanded Perlite

۵ - Bulk Density

۶ - Pearl - Perlite

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

درجه بصورت مذاب و خمیری در آمده است) می‌گردد. بتن پرلیتی مقاومت کمی دارد و بیشتر برای عایقکاری حرارتی بکار برده می‌شود. پرلیت منبسط شده در ساختن ملات‌ها و اندودهای گچی و سیمانی سبک به مصرف می‌رسد. اندودهای پرلیتی عایق حرارتی مناسبی هستند. خطر گسترش آتش را کاهش می‌دهند و ویژگی‌های جذب صوت آنها مطلوب است.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۳-۹-۲

سنگدانه‌های سبک مصرفی در انواع فرآورده‌های ساختمانی باید به لحاظ ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی، اندازه، شکل و دانه بندی، مقدار رطوبت و مشخصه‌های ظاهری با نقشه‌های اجرایی، مشخصات و دیگر مدارک پیمان تطابق داشته باشند. نمونه‌های دانه‌های سبک باید قبل از مصرف آزمایش شده و با ذکر محل معدن یا کارخانه سازنده به تصویب دستگاه نظارت برسد. در صورت تغییر محل تامین این مصالح، نمونه‌های جدید باید مجدداً مورد آزمایش قرار گرفته و به تائید دستگاه نظارت برسد.

دانه‌های سبک می‌توانند از منابع طبیعی یا مصنوعی انتخاب گردند و در هر صورت، فرآورده‌های تولید شده با این سنگدانه‌ها باید پاسخگوی نیازهای هر پروژه باشند.

ویژگی‌ها و روش‌های آزمایش دانه‌های سبک باید مطابق با استانداردهای ایرانی تدوین شده تا زمان انعقاد پیمان باشد. تا زمانی که استاندارد ایرانی در تمام یا برخی از موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM) و بریتانیائی (BS)، و آلمانی (DIN) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

۴-۹-۲

دانه‌های سبک مصرفی در بتن، بلوک‌ها و ملات‌ها باید به اندازه کافی سخت، تمیز، با دوام، خالی از مواد شیمیائی مضر برای بتن و آرماتورها و



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کلوخه‌های رس باشد، مواد سبک نامرغوب و ناپایدار در برابر هوازگی و عوامل شیمیایی را نباید به مصرف رسانید.
ویژگی‌های عمومی دانه‌های سبک باید به شرح زیر باشد:

(الف)

مواد مضر

دانه‌های سبک نباید حاوی مواد مضر باشند. مقادیر زیاد ناخالصی‌های آلی موجب ایجاد رنگ تیره در سنگدانه‌ها می‌شوند، در این صورت سنگدانه‌ها مردود می‌باشند مگر اینکه با انجام آزمایش‌های لازم ثابت شود مقدار این مواد کم و برای بتن و ملات مضر نیستند. دانه‌های سبکی که به لحاظ ایجاد لکه مشکوک باشند باید مورد آزمایش شیمیایی قرار گیرند و چنانچه مقدار Fe_2O_3 آنها از ۷/۵ قسمت وزنی در میلیون بیشتر باشد قابل مصرف نیستند. کلوخه‌های رس نیز از مواد مضرند و میزان آنها نباید از ۲٪ وزنی تجاوز کند.

(ب)

افت سرخ شدن

افت سرخ شدن دانه‌های سبک نباید از ۵٪ وزنی بیشتر شود.

(پ)

مدول نرمی

دانه‌های سبک باید مطابق طرح اختلاط باشد تغییرات مدول نرمی در محموله‌های سنگدانه‌های سبک وارده به کارگاه نباید از ۷ درصد نمونه تحویل شده برای تصویب تجاوز کند، در غیر این صورت دستگاه نظارت می‌تواند از قبول محموله خودداری نموده و دستور خروج آنرا از کارگاه صادر نماید.

(ت)

دانه‌بندی

دانه‌بندی دانه‌های سبک باید مطابق جدول مربوطه باشد، حداقل وزن نمونه‌های مصالح سنگی ریزدانه برای انجام آزمایش دانه‌بندی باید مطابق جدول ۲-۹-۴ (ت) باشد.



جدول ۲-۹-۴ (ت)

وزن فضائی اسمی (کیلوگرم بر متر مکعب)	وزن نمونه آزمایشی گرم
۸۰-۲۴۰	۵۰
۲۴۰-۴۰۰	۱۰۰
۴۰۰-۵۶۰	۱۵۰
۵۶۰-۷۲۰	۲۰۰
۷۲۰-۸۸۰	۲۵۰
۸۸۰-۱۰۴۰	۳۰۰
۱۰۴۰-۱۱۲۰	۳۵۰

حجم نمونه آزمایشی و دانه‌های درشت سنگدانه‌های سبک در تعیین وزن واحد نباید از ۲۸۳۰ سانتیمتر مکعب کمتر باشد.
 ویژگی‌های دانه‌های سبک بسته به مورد مصرف باید به شرح زیر باشد:

- ۱-۴-۹-۲ ویژگی‌های دانه‌های سبک مصرفی در بتن باربر (سازه‌ای) الف)
- دانه‌های سبک مصرفی در بتن باربر تواما از ویژگی برجسته سبکی وزن و استحکام نسبی برخوردار باشند.
- دانه‌های سبک به دو گروه "یک" مشتمل بر مواد مصنوعی تولید شده از گرما دادن مواد خام رسی و نظایر آن و گروه "دو" شامل مواد طبیعی نظیر پوکه معدنی طبقه بندی می‌شوند. ب)
- دانه‌بندی دانه‌های سبک باید مطابق جدول ۱-۴-۹-۲ (پ) باشد. پ)

وزن فضائی دانه‌های سبک باید الزامات جدول ۱-۴-۹-۲ (ت) را برآورده نماید. تغییرات وزن فضائی در محموله‌های دانه‌های سبک وارده به کارگاه نباید از ۱۰٪ نمونه تحویل شده برای تصویب تجاوز کند. ت)



۲- مصالح ساختمانی
۹-۲ سنگدانه‌های سبک

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۱-۴-۹-۲ (پ) الزامات دانه‌بندی دانه‌های سبک بتن باربر (سازه‌ای)

اندازه الک‌های استاندارد								درشتی دانه‌های سبک (میلیمتر)
۱۴۹	۲۹۷	۱/۱۹	۲/۳۸	۴/۷۶	۹/۵	۱۲/۷	۱۹/۰۵	
میکرون	میکرون	میلیمتر						
درصد وزنی رده شده از هر الک آزمایشگاهی (دارای سوراخ‌های مربع)								
ریزدانه‌ها ۰-۴/۷۶								
۵-۲۵	۱۰-۳۵	۴۰-۸۰		۸۵-۱۰۰	۱۰۰			
درشت دانه‌ها								
						۰-۱۰	۹۵-۱۰۰	۱۲/۷-۲۵/۴
				۰-۱۰		۲۵-۴۰	۹۵-۱۰۰	۴/۷۶-۲۵/۴
				۰-۱۰	۲۰-۴۰		۹۰-۱۰۰	۴/۷۶-۱۹/۰۵
			۰-۱۰	۰-۲۰	۴۰-۸۰	۹۰-۱۰۰	۱۰۰	۴/۷۶-۱۲/۷
			۰-۲۰	۵-۴۰	۸۰-۱۰۰	۱۰۰		۲/۳۸-۹/۵
مخلوط ریز و درشت								
۲-۱۵	۵-۲۰			۵۰-۸۰		۹۵-۱۰۰	۱۰۰	۰-۱۲/۷
۵-۱۵	۱۰-۲۵		۳۵-۶۵	۶۵-۹۰	۹۰-۱۰۰	۱۰۰		۰-۹/۵

جدول ۱-۴-۹-۲ (ت) الزامات وزن ویژه دانه‌های سبک برای مصرف در بتن سبک باربر

وزن فضائی دانه‌های خشک حداکثر، (کیلوگرم بر مترمکعب)	درشتی دانه‌های سبک
۱۱۲۰	ریزدانه‌ها
۸۸۰	درشت دانه‌ها
۱۰۴۰	مخلوط ریزدانه‌ها و درشت دانه‌ها

ویژگی‌های بتن باربر ساخته شده از دانه‌های سبک باید به شرح زیر باشد:

۱- مقاومت فشاری و مقاومت کششی حاصله از آزمایش دو نیم کردن جهت بتن ساخته شده از دانه‌های سبک تابعی از وزن ویژه بتن سبک بوده و حداقل آنها باید مطابق جدول ۱-۴-۹-۲ (ت) باشد.

(ث)

وزن ویژه بتن مربوط به هر مقاومت نباید از مقادیر مندرج در جدول تجاوز کند.

جدول ۹-۲-۱-۴-۱ (ث)

ارتباط بین مقاومت فشاری بتن سبک باربر و مقاومت کششی با وزن ویژه دانه‌های سبک

وزن ویژه میانگین بتن با عمر ۲۸ روز (خشک شده در هوا)، حداکثر (کیلوگرم بر مترمکعب)	مقاومت کششی میانگین بتن با عمر ۲۸ روز در آزمایش دونیم کردن، حداقل (مگاپاسکال)	مقاومت فشاری میانگین بتن با عمر ۲۸ روز حداقل (مگاپاسکال)
چنانچه تمام دانه‌های مصرفی سبک وزن انتخاب شود		
۱۷۶۰	۲/۲	۲۸
۱۶۸۰	۲/۱	۲۱
۱۶۰۲	۲	۱۷
چنانچه بخشی از ریزدانه‌های سبک با ماسه جانشین شود		
۱۸۴۰	۲/۳	۲۸
۱۷۶۰	۲/۱	۲۱
۱۶۸۰	۲/۱	۱۷

۲- جانشین کردن ماسه، تمام یا قسمتی از ریزدانه‌های سبک می‌تواند

برای دستیابی به وزن‌های ویژه مختلف بتن انجام گیرد.

۳- مقاومت فشاری و وزن ویژه از میانگین سه نمونه و مقاومت کششی

دو نیم کردن از میانگین ۸ نمونه بدست می‌آید.

۴- چنانچه مصالح سبک مصرفی در بتن باربر نتواند الزامات حداقل

میانگین مقاومت کششی را برآورده نماید، مشروط بر اینکه در طراحی

اصلاحی این کمبود جبران و مقاومت کمتر ملحوظ گردد، مصرف اینگونه

مصالح بلا اشکال است.

۵- میزان جمع شدگی ناشی از خشک شدن نمونه‌ها نباید از ۰/۱

درصد تجاوز کند.

۶- آثار بیرون پریدگی سطحی در ظاهر کار بتن نباید بر اثر مصرف



دانه‌های سبک نامناسب پیدا شود.

۷- دوام بتن یاریر ساخته شده از دانه‌های سبک باید در آزمایش

یخ‌زدگی و آب شدن پاسخگوی نیازهای پروژه مربوطه باشد.

۲-۴-۹-۲ ویژگی‌های دانه‌های سبک مورد مصرف در بلوک‌های بتنی سبک

الف) دانه‌های سبک مصرفی در بلوک‌ها باید از سبکی وزن برخوردار باشند.

ب) دانه‌های سبک به دو گروه "یک" و "دو" نظیر بند ب از ۲-۴-۹-۱

تقسیم‌بندی می‌شوند.

پ) دانه‌بندی دانه‌های سبک مصرفی در بلوک‌های سبک باید مطابق

جدول ۲-۴-۹-۲ (پ) باشد.

جدول ۲-۴-۹-۲ (پ) الزامات دانه‌بندی دانه‌های سبک مصرفی در بلوک‌های بتنی سبک

اندازه الک‌های استاندارد						درشتی دانه‌های سبک (میلیمتر)
۱۴۹	۲۹۷	۱،۱۹	۲،۳۸	۴،۷۶	۹،۰۵	
میکرون						۱۲،۷
میلیمتر						۱۹،۰۵
درصد وزنی رده شده از هر الک آزمایشگاهی (ادرای سوراخ‌های مربع)						
ریزدانه‌ها						
۴/۷۶						
۵-۲۵	۱۰-۳۵	۴۰-۸۰		۸۵-۱۰۰	۱۰۰	
درشت‌دانه‌ها						
۴/۷۶-۱۲/۷						۱۰۰
۲/۳۸-۹/۵						۱۰۰
مخلوط‌ریز و درشت						
۱-۱۲/۷						۱۰۰
۱-۹/۵						۱۰۰
۲-۱۵	۵-۲۰			۵۰-۸۰	۹۵-۱۰۰	۱۰۰
۵-۱۵	۱۰-۲۵			۳۵-۶۵	۶۵-۹۰	۹۰-۱۰۰

ت) وزن فضائی دانه‌های سبک باید الزامات جدول ۲-۴-۹-۱ (ت) را

بر آورده نماید. تغییرات وزن فضائی در محموله‌های دانه‌های سبک وارده به

کارگاه نباید از ۱۰٪ نمونه تجاوز تحویل شده برای تصویب تجاوز کند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ث) ویژگی‌های نمونه‌های بتن ساخته شده از سنگدانه‌های سبک به لحاظ میزان جمع شدگی، آثار بیرون پریدگی و دوام با آنچه در زیر بندهای ۵، ۶ و ۷ از بند ث ۲-۹-۴-۱ (ث) آمده است تطابق داشته باشد.

۳-۴-۹-۲ ویژگی‌های دانه‌های سبک مصرفی در بتن سبک عایق حرارتی الف) دانه‌های سبک مصرفی در بتن عایق حرارتی باید دارای ویژگی عایق حرارتی باشد.

ب) دانه‌های سبک به دو گروه یک مشتمل بر پرلیت و گروه دو شامل پوک رسیم بندی می‌شوند.

پ) دانه‌بندی دانه‌های سبک باید مطابق جدول ۳-۴-۹-۲ (پ) باشد.

۳-۴-۹-۲ (پ) الزامات دانه‌بندی دانه‌های سبک برای بتن عایق حرارتی

اندازه الک‌های استاندارد								درشتی دانه‌های سبک (میلیمتر)
۱۴۹	۲۹۷	۵۹۵	۱/۱۹	۲/۳۸	۴/۷۶	۹/۵	۱۲/۷	
درصد وزنی رد شده از هر الک آزمایشگاهی (دارای سوراخ‌های مربع)								
گروه دو (شامل پرلیت)								
۰-۱۰	۵-۲۵	۲۰-۴۰	۴۰-۸۵	۸۵-۱۰۰	۱۰۰			پرلیت
گروه دو (شامل پوک رسیم)								
ریزدانه‌ها								
۵-۲۵	۱۰-۳۵		۴۰-۸۰	۸۵-۱۰۰	۱۰۰			۴/۷۶
درشت دانه‌ها								
			۰-۱۰	۰-۲۰	۴۰-۸۰	۹۰-۱۰۰	۱۰۰	۴/۷۶-۱۲/۷
			۰-۲۰	۵-۴۰	۸۰-۱۰۰	۱۰۰		۲/۳۸-۹/۵
			۰-۲۰	۹-۱۰۰				۲/۳۸-۴/۷۶
مخلوط ریز و درشت								
۲-۱۵	۵-۲۰			۵۰-۸۰	۹۵-۱۰۰	۱۰۰		۰-۱۲/۷
۵-۱۵	۱۰-۲۵			۳۵-۶۵	۶۵-۹۰	۹۰-۱۰۰	۱۰۰	۰-۹/۵

۲- مصالح ساختمانی
۹-۲ سنگدانه‌های سبک

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ت) وزن فضائی دانه‌های سبک باید الزامات جدول ۹-۲-۴-۳ (ت) را پاس‌نظر باشد.

جدول ۹-۲-۴-۳ (ت)

الزامات وزن ویژه دانه‌های سبک برای مصرف در بتن سبک عایق حرارتی

وزن فضائی دانه‌های خشک (کیلوگرم بر متر مکعب)		درشتی دانه‌های سبک
حداکثر	حداقل	
۱۹۶	۱۲۰	گروه یک پرلیت
۱۱۲۰ ۸۸۰ ۱۰۴۰		گروه دو ریزدانه‌ها درشت‌دانه‌ها مخلوط ریزدانه‌ها و درشت‌دانه‌ها

ث) ویژگی‌های بتن ساخته شده از سنگدانه‌های سبک به لحاظ عایق حرارتی باید با حدود مندرج در زیر تطابق داشته باشد:

حداکثر میانگین هدایت حرارتی	حداکثر میانگین وزن ویژه نمونه‌های بتنی با عمر ۲۸ روزه خشک شده در گرمخانه (کیلوگرم متر مکعب)
۰/۲۲	۸۰۰
۰/۴۳	۱۴۴۰

۲-۹-۵ حمل و نقل و نگهداری

در بارگیری، حمل و تخلیه دانه‌های سبک و انبار کردن آنها باید کلیه شرایط ذکر شده در ۴-۴-۴ رعایت گردد. علاوه بر این حفظ دانه‌های سبک از رطوبت حائز اهمیت ویژه‌ای است، زیرا میزان رطوبت این دانه‌ها علاوه بر اینکه بر طرح اختلاط و میزان کارپذیری بتن تأثیر می‌گذارد، در وزن ویژه بتن سبک و سایر فرآورده‌های حاصله و در نتیجه ویژگی‌های عایق حرارتی و میزان بار برده آنها نیز موثر است.

نظر به اینکه دانه‌های سبک در مقایسه با سنگدانه‌های معمولی ضعیفتر و شکننده‌ترند، جابجا کردن و تخلیه آنها باید با دقت بیشتری صورت گیرد. در صورت شکسته شدن دانه‌های سنگی باید قبل از ساختن بتن، بلوک و ملات‌ها آنها را مجدداً دانه‌بندی کرد. در حین جابجا کردن دانه‌های سبک در بارکش‌های روباز ممکن است سرعت بارکش یا وزش باد سیب اتلاف مقداری از آنها گردد، از اینرو برای جلوگیری، باید روی دانه‌های سبک را با وسائلی نظیر برزنت پوشانید. دقت در جلوگیری از جدا شدن مواد ریز و درشت دانه‌های سبک در جابجایی به‌تکام وزش باد امری الزامی است زیرا تاثیر باد بر اینگونه دانه‌ها شدیدتر از سنگدانه‌های معمولی است.



شیشه ساختمانی ۱۰-۲

کلیات ۱-۱۰-۲

شیشه ماده‌ای است بی‌رنگ، شفاف، سوگذران، سخت و شکننده با سختی حدود ۶/۵ که در ساختن ظروف، اشیاء زینتی، آئینه و در و پنجره ساختمان مصرف می‌شود. در ساختمان‌ها شیشه جام ساختمانی برای عبور نور و در عین حال جلوگیری از تاثیر عوامل جوی به داخل ساختمان به کار می‌رود.

مواد اولیه شیشه‌های جام ساختمانی که عمدتاً از نوع سیلیسی، آهکی، سوداتی هستند عبارتند از ماسه سیلیسی، مواد گدازآور آهکی و سوداتی. شیشه‌سازی شامل چهار مرحله عمده ذوب، شکل دادن، بازپخت یا تاباندن و پرداخت می‌باشد.

در مرحله ذوب مواد اولیه را به صورت گرد نرمی در می‌آورند و به اندازه معینی با یکدیگر می‌آمیزند و سپس در کوره شیشه‌سازی آنها را ذوب می‌کنند و معمولاً قدری خرده شیشه نیز در کوره می‌ریزند. شیشه‌های جام ساختمانی را به صورت شیشه ورق، شیشه تخت و شیشه شناور تولید می‌کنند.

شیشه ورق به روش کشیدن تولید می‌شود، در این روش شیشه را به صورت نوار ممتد پیوسته‌ای از کوره بیرون می‌کشند و به صورت شاغولی (در چاه) یا افقی (در کانال) از میان غلتک‌هایی عبور داده و آن را تدریجاً سرد می‌کنند. عمل بازپخت یا تاباندن در محفظه‌ای به نام گرمخانه انجام می‌شود. پس از آن شیشه را به طول‌های دلخواه می‌برند و پس از بازرسی و پیرایش، به اندازه نهائی در آورده، بسته‌بندی کرده و به بازار مصرف می‌فرستند. شیشه تخت را به روش ریختن یا خروج از قالب شکل داده و پس از سرد کردن تدریجی و تاباندن آنرا می‌سایند و سطح آنرا پرداخت می‌کنند.

تولید شیشه شناور در سال‌های اخیر ابداع شده و در حال گسترش است.



۱-Soda - Lime - Silica

۲-Annealing

۳-Sheet Glass

۴-Plate Glass

۵-Float Glass

۶-Lehr-Leer

۷-Trim

۸-Exclusion

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در این روش شیشه مذاب پس از خروج از کوره به صورت نوار افقی مبتدی بر روی قلع مذاب عبور داده شده در همین حال ناهمواری‌های سطح روی شیشه به کمک شعله مرتفع می‌شود. از آنجا که سطح قلع مذاب و سطح روی شیشه در اثر نیروی وزن همواره افقی هستند در نتیجه دو سطح شیشه تولیدی به این روش کاملاً موازی و ضخامت شیشه در همه جای آن یکنواخت است. شیشه پس از شکل گرفتن و عبور از گرمخانه تابانده می‌شود و پس از برش، بازرسی، اندازه کردن و بسته‌بندی به بازار مصرف روانه می‌گردد.

شیشه را به صورت ساده و گلدان در رنگ‌های متنوع و به صورت منعکس‌کننده^۱ (نیم آئینه) تولید می‌کنند. برای ساختن شیشه گلدان از غلتک‌های برجسته و نقش‌دار استفاده می‌کنند. رنگ شیشه‌های رنگی ممکن است در تمام ضخامت یا به صورت سطحی باشد یا به روش الکتروشیمیایی در عمق بسیار کمی از سطح شیشه به صورت لایه نازکی قرار گیرد. در شیشه‌های منعکس‌کننده مواد فلزی براق به روش اخیرالذکر در شیشه قرار می‌گیرند. برخی از رنگ‌ها گرماگیر هستند و در فصول گرم سبب کاهش ورود گرما از طریق شیشه‌های رنگی به داخل ساختمان و در نتیجه کاهش بار برودتی دستگاه‌های تهویه می‌شوند. علاوه بر شیشه‌های شفاف ساده، شیشه‌های کدر (یا تار)، شیری و مات نیز ساخته می‌شوند. برخی از شیشه‌ها را با عملیات حرارتی^۲ یعنی گرم کردن تا حد سرخ شدن و سرد کردن ناگهانی یا با عملیات شیمیایی^۳ می‌تند. شیشه تنیده^۴ از شیشه جام معمولی ساخته می‌شود ولی در برابر فشار ضربه و شوک حرارتی دارای استحکام بیشتری است و تا حدی نشکن است. در صورت شکستن بر خلاف شیشه معمولی که دارای لبه‌های تیز خنجری است، به شکل دانه‌های نخودی خرد می‌شود و از این رو آتراً شیشه ایمنی^۵ می‌نامند. شیشه ایمنی را نمی‌توان برید، سائید، تراشید و سوراخ کرد و قبل از تنیدن باید این قبیل عملیات روی آن انجام شود. گاهی اوقات برای استحکام بخشیدن به شیشه معمولی در برابر خش و ضربه و جلوگیری از

۱ - Reflective

۲ - Heat Treatment

۳ - Chemical Treatment

۴ - Tempered Glass

۵ - Safety Glass

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ریزش قطعات آن هنگام شکستن و آتش سوژی با قرار دادن تور سیمی در میان شیشه آنها مسلح می‌سازند. برخی از شیشه‌ها در دو یا چند لایه ساخته شده و بین آنها را لایه‌ای از مواد پلاستیکی شفاف قرار می‌دهند. این قبیل شیشه‌ها بهنگام شکستن خرد شده ولی قطعات آن نمی‌ریزد.

بلوک شیشه‌ای را یا از طریق دمش همانند بطری سازی به شکل توخالی قالب می‌زنند و یا با جوش دادن لبه دو قطعه نیم بلوک توگود و پرس کردن آنها به یکدیگر می‌سازند. بلوک‌های شیشه‌ای در انواع ساده و تزئینی ساخته شده و برای گذراندن نور از آنها بهره‌گیری می‌شود. بلوک‌ها در عین حال عایق حرارتی و صوتی نیز هستند. ابعاد بلوک‌های شیشه‌ای معمولاً 20×20 یا 30×30 سانتیمتر و ضخامت آنها ۱۰ سانتیمتر است. شیشه‌های عایق حرارتی و صوتی از دو یا چند لایه ساخته می‌شوند و لبه آنها دور تا دور جوش داده می‌شود.

کاشی یا آجر شیشه‌ای نوعی بلوک شیشه‌ای توپر است که به روش پرس کردن خمیر شیشه در قالب به شکل ساده و گلداز به ابعاد 20×20 یا $12 \times 5 \times 12$ و ضخامت $7/5$ سانتیمتر ساخته می‌شود. آجر و بلوک شیشه‌ای برای رساندن نور از بام به داخل ساختمان‌ها و نورگیر زیرزمین‌ها مصرف می‌شود.

شیشه را می‌توان برید، تراشید، سوراخ کرد و با گرم کردن خم کرد و جوش داد. بریدن، تراشیدن و سوراخ کردن شیشه با ابزار سخت (به اصطلاح نوک الماسه) انجام می‌شود.

شیشه‌های خم‌شو یا پلاستیکی از جنس شیشه‌های سیلیکاتی هستند و در این بخش از آنها بحث نخواهد شد.

شیشه‌های مات رنگی از تنیدن شیشه جام و پختن یک لایه رنگ مات بر روی آن به رنگ‌های متنوع تولید می‌شوند و برای ساختن دیوارهای جدا کننده و در نماسازی ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲-۱۰-۲

انطباق با مشخصات و استانداردها

شیشه‌های مصرفی در اثر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی، اندازه، ضخامت، رنگ و سایر مشخصه‌های ظاهری منطبق با نقشه‌های اجرایی، مشخصات دستور کارها و دیگر مدارک پیمان باشند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نمونه‌های شیشه‌های مصرفی در در و پنجره و نما و شیشه‌های ایمنی باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌های شیشه‌های جام و ایمنی ساختمانی و روش‌های آزمایش آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد شماره ۴۳: "شیشه"
 - استاندارد شماره ۲۲۸: "روش‌های استاندارد برای تجزیه شیمیایی شیشه آهک-سودا"
 - استاندارد شماره ۲۲۹: "استاندارد روش آزمون نقطه تافتگی و بیشترین نقطه فروکش شیشه"
 - استاندارد شماره ۸۹۷: "ویژگی‌ها و روش‌های آزمایش شیشه جام برای ساختمان"
 - استاندارد شماره ۲۳۸۵: "شیشه‌های ایمنی ساختمان"
 - هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره شیشه ساختمانی تدوین یا تجدید نظر شود.
- تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد بین المللی به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM)، بریتانیائی (BS)، آلمانی (DIN)، و ژاپنی (JIS) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۲-۱۰-۳ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

۲-۱۰-۳-۱ شیشه‌های جام

شیشه‌های مصرفی باید نو، کاملاً صاف، شفاف، بیرنگ، عاری از موج و فاقد حباب‌های هوا و یا هر نوع عیب دیگری نظیر لب پریدگی، لب برآمدگی، تاخنگ، ترک، خراش، لکه، دودزدگی و خم باشد. ضخامت شیشه باید در تمام سطوح یکنواخت بوده و صافی و یکنواختی ضخامت آن به قسمی باشد که اگر از زاویه ۶۰ درجه از پشت شیشه به جسمی که در فاصله یک متری آن قرار دارد نگریسته شود آن جسم کج و معوج بنظر نرسد، شیشه باید قابلیت رنگ آمیزی داشته باشد خاصیت ارتجاعی و انعطاف پذیری خود را حفظ کند. شیشه باید در برابر عوامل جوی و

هوازگی پایدار بوده و پس از گذشت مدتی کدر نشود.
 ضخامت شیشه و رواداری‌های آن در جدول ۱۰-۲-۳-۱ (الف) آمده است.

رواداری در میزان خم شیشه تا ۰/۱ درصد مجاز است، اندازه درازا و پهنای لب پریدگی نباید بیش از ضخامت شیشه باشد.
 شیشه‌های بریده باید کاملاً گوتیا بوده و رواداری و فاصله آن تا اضلاع دو مستطیل محاطی و محیطی مطابق جدول ۱۰-۲-۳-۱ (ب) باشد.

جدول ۱۰-۲-۳-۱ (الف)

سره شیشه	ضخامت اسمی بر حسب میلی‌متر	حداکثر رواداری بر حسب میلی‌متر
شیشه‌های نازکی	۱	±۰/۲
	۲	
شیشه‌های ستبرای میانه	۲/۲	±۰/۳
	۳	
	۴	
شیشه‌های ستبر	۵	±۰/۳
	۵/۵	
	۶	
	۸	
	۱۰	±۰/۴
	۱۲	±۰/۶
	۱۵	±۰/۸
		±۱

جدول ۱۰-۲-۳-۱ (ب)

رواداری برای جام بریده شده (میلی‌متر)		ضخامت شیشه (میلی‌متر)
بیش از ۲ متر	تا ۲ متر	
±۲	±۲	تا ۳/۸
±۳	±۳	۸ تا ۴/۵
±۵	±۴	۱۵ تا ۱۰

شیشه‌های اینی ۲-۳-۱۰-۲

شیشه‌های اینی مصرقی باید از شیشه‌های جام که کیفیت آنها مطابق استاندارد شماره ۸۹۷ ایران باشد تهیه گردد. شیشه‌های ایمنی می‌تواند رنگی، بیرنگ، شفاف یا نیمه شفاف باشد. لب پریدگی‌های کوچک تا ۱۳

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

میلیمتری لبه شیشه‌های ایمنی که ممکن است بر اثر عملیات حرارتی یا سایر سراحل تولید ایجاد شده باشند قابل گذشت است ولی وجود هر گونه خراش و ترک در شیشه ایمنی ممنوع است.
ضخامت شیشه‌های ایمنی ساختمان و رواداری آن در جدول شماره ۲-۱۰-۳ آمده است.

شیشه‌های ساختمان باید در آزمایش یکنواختی با استفاده از نورپلاریزه و در آزمایش خردشدگی پاسخگوی نیازهای مندرج در استاندارد شماره ۲۳۸۵ ایران باشد.

جدول ۲-۱۰-۳ رواداری در شیشه‌های ایمنی ساختمان

ضخامت اسمی شیشه ایمنی ساختمانی (میلیمتر)	رواداری‌ها (میلیمتر)
۳	± 0.2
۴	
۶	-0.2 تا $+0.2$
۸	± 0.4
۱۰ و بیشتر تا ۱۶	± 0.7

۲-۱۰-۴ مصالح نصب

بتانه (زاموسفه)، مواد پلاستیکی (ماستیک‌ها و سیلنت‌ها) و لاستیکی، نوار پلاستیکی و لاستیکی دور شیشه، پیچ، میخ و زوارهای مصرفی برای نصب شیشه‌ها باید از نوع مرغوب و مورد قبول دستگاه نظارت بوده و نمونه‌های آن قبلاً به تصویب برسد. مصالح نصب باید از دوام کافی برخوردار بوده و در برابر عوامل جوی و به ویژه آفتاب پایدار باشند و ویژگی‌های خود را تا مدت درازی حفظ کنند.



۲-۱۰-۵ حمل و نقل و بارگیری

بارگیری، حمل و باراندازی انواع شیشه باید با دقت صورت گیرد. جام‌های شیشه باید با پوشال بطور محکم بسته‌بندی شده و در جعبه‌های چوبی مقاوم قرار داده شوند، بین هر دو جام باید برگ‌های کاغذی یا مشابه آن گذارده شود تا از تماس سطوح شیشه جلوگیری شود. روی جعبه‌های محتوی شیشه باید مشخصات شیشه شامل نام کارخانه سازنده، ضخامت، ابعاد، تعداد و سایر ویژگی‌های آن نوشته شود.



۱۱-۲ مواد افزودنی بتن

۱-۱۱-۲ کلیات

مواد اصلی تشکیل دهنده بتن عبارتند از سیمان، آب و مصالح سنگی. بطور کلی هر ماده دیگری که غیر از مواد اصلی به بتن (یا ملات یا دوغاب) در ضمن ساخت افزوده شود ماده افزودنی^۱ نامیده می‌شود. مواد افزودنی معمولاً بصورت گرد یا مایع هستند و یک یا چند ویژگی بتن را تغییر داده، برخی از آنها را اصلاح می‌کنند و بعضاً^۲ ممکن است سبب اختلال و بروز عیب در پاره‌ای از ویژگی‌های مطلوب بتن شوند.

۲-۱۱-۲ انواع

گروه بندی کلی مواد افزودنی عبارتست از:

۱-۲-۱۱-۲ مواد حباب ساز

مواد حباب ساز، حباب‌های بسیار ریز هوا (به قطر متوسط ۵۰ میکرون) را در بتن ایجاد می‌کنند. تولید حباب هوا در بتن سبب بهبود کیفیت بتن تازه از نقطه نظر کاهش نسبت آب به سیمان، کارآئی بهتر، جلوگیری از جدا شدن مواد و روزدن شیره بتن می‌گردد و سبب پایداری بتن سخت شده در برابر یخ زدگی و مواد یخ زدا نیز می‌شود. وجود حباب هوا تاثیر چندانی بر کاهش مقاومت فشاری بتن ندارد بلکه گاهی اوقات بعلت کاهش نسبت آب به سیمان، در مجموع موجب افزایش مقاومت آن نیز می‌گردد. بتن با حباب هوا نفوذ ناپذیرتر از بتن معمولی است و از اینرو مقاومت آن در برابر سولفات‌ها بیشتر خواهد بود.

عمده‌ترین مواد حباب ساز (کفزا) عبارتند از صمغ‌های طبیعی چوب، چربی‌های حیوانی یا نباتی و اسیدهای چرب آنها، صابون‌ها و مواد پاک‌کننده^۳. پایدار ماندن کف از خواص ضروری آنتست و در غیر اینصورت حباب‌ها در اثر ریزش بتن خواهند ترکید. از اینرو علاوه بر مواد کفزا مواد پایدار کننده^۳ حباب نیز افزوده می‌شود. معمولاً حجم حباب



۱- Admixture

۲- Detergents

۳- Stabilizer

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

هوای وارده در بتن از ۴ تا ۸ درصد است. در موقع لرزاندن مقداری از حباب‌های هوا از بتن خارج می‌شوند که در صورت لزوم با افزودن میزان مواد حباب ساز این کمبود را جبران می‌کنند.

۲-۱۱-۲-۲ مواد کاهنده آب

مواد کاهنده آب برای کاهش مقدار آب اختلاط مورد نیاز در تولید بتن با روانی معین یا افزایش روانی بتن برای مقدار معینی آب بکار می‌روند. بسیاری از مواد کاهش دهنده آب می‌توانند باعث تاخیر در گیرش بتن شوند و برخی از آنها ممکن است تسریع کننده گیرش باشند و گروهی تولید حباب هوا نیز بنمایند. مواد کاهنده آب با مقدار سیمان و اسلاپ ثابت باعث افزایش مقاومت بتن با کاهش در بروز خطر آب انداختن یا روزه شدن بتن و جدا شدگی اجزاء و کاهش نفوذ پذیری بتن می‌گردند. مواد کاهنده آب، اغلب از اسیدهای لیگنوسولفونیک^۱ یا اسیدهای هیدروکسی کربوکسیلیک^۲ و نمک‌های آنها ساخته می‌شوند.

۳-۲-۱۱-۲-۳ مواد کندگیر کننده

مواد افزودنی کند گیرکننده برای کاهش تاثیر هوای گرم بر گیرش بتن، گاهی اوقات برای طولانی کردن زمان گیرش در کارهای حجیم مانند سدهای بزرگ بتنی یا پمپ کردن بتن در فواصل زیاد یا حمل بتن آماده در مسافت‌های دور بکار می‌روند. مصرف این مواد معمولاً موجب کاهش مقاومت اولیه بتن می‌شود. اغلب کندگیر کننده‌ها روان کننده یا عامل کاهنده آب بتن نیز هستند. در برخی از آنها حباب هوا نیز ایجاد می‌شود. معمولترین کندگیر کننده‌ها سولفات کلسیم است که برای تنظیم زمان گیرش سیمان در موقع آسیاب کردن کلینگر به آن اضافه می‌شود. شکر به مقدار حدود ۱٪ درصد وزن سیمان اثر کمی در کندگیر کردن دارد و هنگامی که مقدار آن به ۲٪ درصد برسد ممکن است گیرش نهائی را تا ۷۲ ساعت نیز تاخیر اندازد. پودر شیر کم چربی، انواع نشاسته گلرورهای



۱-Lignosulphinic Acids

۲-Hydroxylated Carboxylic Acids

آمونیم و آهن، اکسی کلرورها، برات و تارتارات کلسیم و بی کربنات‌های قلیائی گیرش سیمان را به تاخیر می‌اندازند.

۴-۲-۱۱-۲ مواد تسریع کننده (تندگیرکننده)

مواد تسریع کننده به منظور تسریع در گیرش، سخت شدن و کسب مقاومت زود هنگام به کار می‌روند. کلرور کلسیم از متداولترین مواد تسریع کننده است ولی اثر چندانی در پائین آوردن درجه حرارت یخ زدن بتن ندارد، قبل از مصرف باید آن را در آب حل کرده و سپس به آب اختلاط بتن اضافه نمود، زیرا در صورت افزودن آن بصورت خشک، تکه‌های حل نشده در مخلوط ممکن است سبب بیرون پریدگی بتن سخت شده و ایجاد لکه‌های سیاه روی سطح بتن شود، مقدار کلرور کلسیم هیچگاه نباید از ۲ درصد وزن سیمان در بتن غیر مسلح تجاوز کند چون سبب سفت شدن سریع و ازدیاد جمع شدگی ناشی از خشک شدن بتن می‌شود. مصرف آن بخاطر وجود یون کلر، در بتن مسلح و قطعات بتنی که در آن تکه‌های آلومینیومی یا فولادی کار گذارده شده، یا احتمال بروز واکنش‌های قلیائی در مواد سنگی آن موجود باشد و یا در معرض آب یا خاک سولفات قرار گیرد ممنوع است.

درصدهای معینی از سولفات‌های سدیم و پتاسیم و هیدراکسیدهای سدیم و پتاسیم در تندگیر کردن بتن موثرند، مواد مضافی بر مبنای فرمات‌های کلسیم و سدیم نیز ساخته شده‌اند که خوردگی آنها کمتر است. گاهی اوقات فرمات کلسیم با مواد بازدارنده خوردگی مانند نیترات‌ها، بنزوات‌ها و کرمات‌ها مخلوط می‌شود. نیترات کلسیم و چند ترکیب دیگر نیز بعنوان تسریع کننده پیشنهاد شده‌اند. بطور کلی افزودن مواد تندگیر کننده، بیشتر برای فصول سرد و برداشتن قالب قبل از موعد است. اصولاً طرح اختلاط صحیح بتن، گرم کردن آب و سنگدانه‌های آن و عایقکاری حرارتی قالب‌ها به مصرف مواد تسریع کننده ترجیح دارد.

۵-۲-۱۱-۲ مواد پوزولانی

مواد پوزولانی، موادی سیلیسی یا آلومینیومی راکتیوی هستند که هرگاه بخوبی آسیاب شوند و بصورت ذرات ریزی به نرمی سیمان در آیند

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

خود بخود یا آب ترکیب نمی‌شوند ولی در مجاورت موادی نظیر هیدرواکسید کلسیم، سولفات کلسیم و سیمان پرتلند در دمای عادی فعال شده و با آب ترکیباتی شبیه سیمان به وجود می‌آورند که خاصیت چسبانندگی دارد. چرت‌های اپالینی^۱ شیل‌ها^۲ توف‌ها^۳ پامبستی‌ها^۴ خاک دیاتومه^۵ دارای این خاصیت هستند. مواد پوزولانی مصنوعی نیز وجود دارند، سرباره کوره آهن گدازی^۶، خاکستر ذغال سنگ نرم شده^۷ خاکستر نرم^۸ دوده سیلیس^۹ از این جمله‌اند.

مواد پوزولانی باعث کم کردن حرارت آگیری سیمان، آب‌بندی نسبی بتن، کاهش واکنش قلیانی سنگدانه‌ها و حمله سولفات‌ها در بتن می‌شود. مواد پوزولانی را می‌توان جانشین بخشی از کلینکر در سیمان کرد. در این صورت کاهش در مقاومت اولیه و ۲۸ روزه بتن رخ می‌دهد ولی مقاومت در عمرهای بیشتر، افزایش یافته و نه تنها کمبود مقاومت جبران می‌گردد، بلکه گاهی اوقات افزایش نیز می‌یابد.

۲-۱۱-۲-۶ مواد روان ساز یا خمیری کننده

گاهی اوقات بعلت شکل نامناسب دانه‌های سنگی، نامناسب بودن دانه‌بندی یا اشکال در انتخاب نسبت‌های اختلاط، مخلوط بتن تازه خشن است. در این شرایط ممکن است بهبود کارآئی مورد نیاز باشد، به ویژه در حالتی که پرداخت سطوح بتنی با ماله مورد نظر است. کارآئی بهبود یافته ممکن است در بتن ریزی قطعات یا میلگرد زیاد، پمپ کردن بتن و بتن ریزی توسط لوله نیز مورد استفاده قرار گیرد. بیشتر اوقات افزایش عیار سیمان با دانه‌های ریز کارآئی مورد نیاز را تامین می‌کند. بهترین ماده روان ساز حباب هوا است و به ویژه در بهبود کارآئی مخلوط‌های کم سیمان خشن موثر است. چون حباب‌های هوا همانند لفران ساز عمل می‌کنند.

در مخلوط‌هایی که مصالح رد شده از الک‌های با چشمه ۳۰۰ و ۱۵۰ میکرونی آنها کم است برای بهبود کارآئی افزودن مواد نرم شده پوزولانی یا بی اثر (شیمیائی) متداول است.

۱-Opaline Cherts	۲-Shales	۳-Tuffs	۴-Pumicites
۵-Diatomaceous Earth	۶-Blast Furnace Slag	۷-Pulverized Fuel Ash=PFA	
۸-Fly Ash	۹-Silica Fume - SF		

۷-۲-۱۱-۲ روان کننده‌های ممتاز^۱

این مواد گونه جدیدی از مواد افزودنی روان کننده و کاهش دهنده آب می‌باشند که دارای اثر روان کنندگی بیشتری هستند، به لحاظ شیمیائی مواد تغلیظ شده فرم آلدتید ملامین^۲ می‌باشند که تاثیر زیادی در پخش ذرات سیمان داشته و معمولاً^۳ قدری کندگیر کننده نیز هستند.

روان کننده‌های اعلا در بتن‌ریزی مقاطع پر آرماتور، نقاط غیر قابل دسترس، دال کف‌ها یا راه‌ها مصرف می‌شوند بدون اینکه نیاز به مرتعش کردن داشته باشند. مصرف دیگر روان کننده‌های ممتاز در تولید بتن با کارآئی عادی ولی با مقاومت بسیار زیاد به جهت کاهش قابل ملاحظه در نسبت آب به سیمان می‌باشد. برای دستیابی به کارآئی معین ممکن است روان کننده‌های ممتاز تا ۳۵ درصد از میزان آب بتن بکاهند و مقاومت ۲۴ ساعته بتن را ۵۰ تا ۷۵ درصد بالا ببرند.

۸-۲-۱۱-۲ مواد آب بند کننده^۴

در بسیاری از مواقع به ویژه هنگامی که بتن در معرض فشار آب قرار گیرد غیر قابل نفوذ بودن آن مطرح می‌شود. آب بند بودن بتن با مقدار سیمان و آب اختلاط ومدت عمل آوردن آن در شرایط مرطوب و مساعد ارتباط دارد. بتن‌های با اسلامپ کم و نسبت آب به سیمان کمتر از ۰/۴۹ چنانچه پنحو مناسبی ساخته و عمل آورده شوند تقریباً آب‌بند هستند. موادی که برای آب بندی مصرف می‌شوند معمولاً^۵ مواد ضد رطوبت^۶ (شامل اسید اولتیک، اسید استآریک یا پنتاکلروفیل) و پوزولون‌ها هستند. در صورت تولید سیمان آب بند کننده می‌توان از آن بجای سیمان پرتلند معمولی در آب‌بند کردن بتن استفاده نمود.

۹-۲-۱۱-۲ مواد افزودنی متفرقه

مواد افزودنی دیگری نیز وجود دارند که اهم آنها عبارتند از:

- مواد کمکی دوغاب ریزشی و تزیین سیمان

۱-Super Plastizers

۲-Condensation Product Melamine Polyide

۳-Water Proofer

۴-Hydrophobic



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- مواد تولید کننده گاز به منظور تولید بتن گازی، معمولترین این مواد پودر روی یا آلومینیوم است.
- مواد زبرکننده سطوح بتن به منظور جلوگیری از لغزش اجسام بر روی آنها
- مواد رنگی که به سیمان سفید یا پرتلند برای تولید بتن رنگی افزوده می‌شوند.
- ترکیبات عمل آورنده که برای جلوگیری از تبخیر آب از سطوح بتنی در شرایط گرم و وزش بادبر روی بتن پاشیده می‌شوند.
- مواد زیرگیرکننده سطوح بتنی، به منظور شستشوی خمیر آنها و نمایان شدن دانه‌های سنگ، که سکن است روی قالب پاشیده یا مالیده یا بصورت ورقه‌های پیش ساخته بر روی قالب چسبانده شوند.
- امولسیون‌های مواد پلاستیکی (بطور مثال پلی وینیل‌ها) که برای روکش‌های سطوح کف یا انجام تعمیرات و لکه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- مواد پیوند ساز به منظور پیوند بهتر بتن کهنه و تازه که بیشتر از مواد پلیمری هستند.
- پلیمرهای ویژه که برای تولید بتن‌های پلیمری مخصوص مصرف می‌شوند.
- سایر مواد گوناگون

۳-۱۱-۲

انطباق با مشخصات و استانداردها

مواد افزودنی بتن (و ملات‌ها و نوغاب‌ها) باید از نظر ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی، مشخصه‌های ظاهری و رنگ با مشخصات و سایر مدارک پیمان مطابقت داشته باشند، نمونه مواد افزودنی باید قبل از مصرف آزمایش شده و با ذکر نام ماده و کارخانه سازنده به تصویب دستگاه نظارت برسد. چنانچه در حین اجرای عملیات بتنی بنا به دلایلی ماده افزودنی تصویب شده تغییر کند نمونه جدید باید مجدداً آزمایش شده و به تایید دستگاه نظارت برسد. بهر صورت مواد افزودنی باید در طرح اختلاط بتن پاسخگوی نیازهای پروژه باشند.

ویژگی‌ها و روش‌های آزمایش مواد شیمیایی افزودنی بتن باید مطابق

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

استاندارد ایرانی شماره ۲۹۳۰ "مواد شیمیایی مضاف بتن، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون" و هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره مواد افزودنی تدوین یا تجدید نظر گردد، باشد. تا زمانی که استانداردهای ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود. در صورت نبودن استاندارد مذکور به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM)، بریتانیائی (BS) و آلمانی (DIN) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

۴-۱۱-۲

تظیر به اینکه فرمول شیمیائی مواد افزودنی همیشه معلوم نیست و واکنش آنها در بتن ممکن است گاهی اوقات سبب ضرر و زیان شود، باید حتی‌المقدور از مصرف مواد افزودنی ناشناخته خودداری کرد و یا تغییر در طرح اختلاط بتن، بهبود شرایط عمل آوردن آن و سایر تدابیر به ویژگی‌های مطلوب دست یافت. در صورتیکه مجبور به مصرف این مواد شویم باید قبل از مصرف نسبت به آزمایش آنها اقدام و تاثیر همه جانبه آنها مورد بررسی قرار گیرد.

مواد افزودنی باید یکنواخت بوده و انواع ژنریک آنها نظیر اسید لیگنوسولفونیک، اسید هیدروکسی کربوکسیلیک و نمک‌های آنها یا هیدروکربورها باید در آزمایش‌های شیمیائی الزامات جدول ۴-۱۱-۲(الف) را پاسخگو باشند.

ویژگی بتن پس از اختلاط مواد افزودنی باید مطابق جدول شماره ۴-۱۱-۲ (ب) بوده و نتایج حاصل بصورت مدون همراه کالا ارائه گردد. تولید کننده باید بصورت مکتوب متعهد گردد که مشخصات مواد افزودنی که برای مصرف در محل کار عرضه می‌شود در تمامی موارد با مشخصات استاندارد ایران انطباق خواهد داشت.



جدول ۲-۱۱-۴ (الف)

مشخصات	حد قابل قبول	روش آزمایش
مواد جامد		(در استاندارد ایرانی)
برای مواد مایع	حداکثر ۳٪ اختلاف وزنی با مقدار داده شده توسط تولیدکننده	بند ۹-۲
برای مواد جامد	حداکثر ۵٪ اختلاف وزنی با مقدار داده شده توسط تولیدکننده	بند ۹-۳
چگالی (برای مایع)	حداکثر ۲٪ اختلاف وزنی با مقدار داده شده توسط تولیدکننده	بند ۹-۴
خاکستر	حداکثر ۱٪ اختلاف وزنی با مقدار داده شده توسط تولیدکننده	بند ۹-۵
یون کلر	حداکثر ۵٪ اختلاف وزنی با مقدار داده شده توسط تولیدکننده	بند ۹-۶
PH	خشکی	

چنانچه قرار باشد مواد افزودنی در بتن آرمه یا بتن پیش‌تنیده مصرف شود میزان یون کلر موجود در مواد باید کتبا توسط تولیدکننده معین گردد. در این مورد باید به محدودیت‌های مندرج در فصل ششم از بخش اول آئین نامه بتن ایران توجه شود.

شرایط نگهداری، نحوه مصرف، عمر شیمیایی، تاریخ تولید و انقضای مصرف باید همراه کالا باشد. چنانچه قرار باشد از مواد افزودنی که تاریخ مصرف آنها سپری شده استفاده کنند باید مشخصات ظاهری آنها تغییر نکرده باشد، مواد باسختگی آزمایشات مندرج در استاندارد باشند، محدودیت‌ها و توضیحاتی آزمایشگاه مد نظر قرار گیرد و نهایتاً دستگاه نظارت مصرف آنها را تأیید کرده باشد.



۲- مصالح ساختمانی
۲-۱۱ مواد افزودنی بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۱۱-۴ (ب) مشخصات فیزیکی مواد قهچیمانی افزودنی

ردیف	مشخصات	نوع	کاهش دهنده آب (الف)	گند کننده گیرش (ب)	تسریع کننده گیرش (ج)	کاهش دهنده آب و تسریع کننده گیرش (د)	کاهش دهنده آب و تسریع کننده گیرش (ه)	روزان کننده ستاز (و)	روزان کننده دیورتر
۱	میزان آب: حداکثر در صد نمونه نسبت به نمونه کنترلی	حداکثر در صد نمونه نسبت به نمونه کنترلی	۹۵	۰۰۰	۰۰۰	۹۵	۹۵	۸۸	۸۸
۲	زمان گیرش: به ساعت اعتدال مجاز نسبت به نمونه کنترلی	حداقل حداکثر	۰۰۰	۳ ساعت دیورتر	۳ ساعت زودتر	۳ ساعت دیورتر	۳ ساعت زودتر	۰۰۰	۰۰۰
۳	مقاومت فشاری: حداقل در صد نسبت به نمونه کنترلی	حداقل حداکثر	۰۰۰	۳ ساعت دیورتر	۳ ساعت زودتر	۳ ساعت دیورتر	۳ ساعت زودتر	۰۰۰	۰۰۰
۴	مقاومت خمشی: حداقل در صد نسبت به نمونه کنترلی	حداقل در صد نسبت به نمونه کنترلی	۰۰۰	۳ ساعت دیورتر	۳ ساعت زودتر	۳ ساعت دیورتر	۳ ساعت زودتر	۰۰۰	۰۰۰
	تغییر طول: حداکثر در صد انقباض نسبت به نمونه کنترلی	۱ روزه ۳ روزه ۷ روزه ۲۸ روزه ۶ ماهه یکساله	۰۰۰ ۱۱۰ ۱۱۰ ۱۱۰ ۱۰۰ ۱۰۰	۰۰۰ ۹۰ ۹۰ ۹۰ ۹۰ ۹۰	۰۰۰ ۱۲۵ ۱۰۰ ۱۰۰ ۹۰ ۹۰	۰۰۰ ۱۱۰ ۱۱۰ ۱۱۰ ۱۰۰ ۱۰۰	۰۰۰ ۱۲۵ ۱۱۰ ۱۱۰ ۱۰۰ ۱۰۰	۱۱۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۲۵ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۲۵ ۱۱۰
	حداکثر افزایش انقباض نسبت به نمونه کنترلی	۱۳۵	۱۳۵	۱۳۵	۱۳۵	۱۳۵	۱۳۵	۱۱۰	۱۱۰
	ضریب پایداری نسبی: به دقیقه	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰

۲-۱۱-۵ مواد افزودنی مناسب برای مصارف گوناگون
برای دستیابی به ویژگی‌های معین و مقاصد گوناگون مواد افزودنی باید مطابق جدول ۲-۱۱-۵ انتخاب شوند.

۲-۱۱-۶ حمل و نقل و نگهداری
بازگیری، حمل و باراندازی محمولات مواد افزودنی باید با دقت صورت گیرد و انواع آنها باید جداگانه بسته‌بندی و انبار شوند. مواد افزودنی باید در مکان‌های تعیین و سرپوشیده و در درجه حرارت توصیه شده توسط تولیدکننده نگهداری شده و از آلودگی آنها با خاک، مواد مضر، یخ و برف جلوگیری شود. انبارهای بسته باید بطور پیوسته تهویه شده و از تجمع گازهای قابل اشتعال در آنها جلوگیری بعمل آید. انبارهای مواد افزودنی قابل احتراق باید دور از آتش و مواد قابل اشتعال بوده و برای اعلام و اطفاء حریق احتمالی در آنها تدابیر لازم اتخاذ شده باشد.
بر روی بسته‌بندی مواد افزودنی علاوه بر نام تجاری، علامت تجاری تولید کنند، نوع ماده افزودنی، مبنای شیمیایی، درصد وزنی یون کلر، درجه اسیدی یا قلیائی (PH)، تاریخ تولید و انقضاء مصرف، دمای مناسب برای نگهداری، وزن یا حجم کالا، تذکرات ایمنی لازم در زمان انبار کردن یا مصرف مواد (سوزاننده، سمی، خورنده....)، توصیه‌هایی درباره موارد غیرمجاز نگهداری و مصرف یا سایر مواد به ویژه سیمان و نیز هرگونه عوارضی که روی کیفیت و دوام مواد در مدت انبار کردن آنها اثر می‌گذارد، درج گردد. دستورالعمل مصرف و سایر اطلاعات باید از سوی کارخانه سازنده مواد به صورت بروشور همراه نمونه و یا کالا تحویل گردد.



۲- مصالح ساختمانی

۲-۱۱ مواد افزودنی بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۱۱-۵ مواد افزودنی مناسب برای منظورهای گوناگون

شرح مصالح	نوع ماده افزودنی (رده بندی آمریکائی)	تأثیر مورد نظر در بتن
نمک های صمغ های چوب بعضی مواد پاک کننده مصنوعی ^۱ نمک های لیگنین سولفات ^۲ نمک های اسیدهای نفتی نمک های مواد پروتئینی اسیدهای چرب و صمغی و نمک های آنها سولفونات های آلکیل بنزن ^۳	مواد حباب ساز (ASTM C260)	بهبود دوام
لیگنوسولفونات ها ^۴ اسیدهای کربوکسیلی هیدروکسیلی ^۵ (همچنین تمایل به تعویق زمان گیرش دارند لذا مواد تسریع کننده اضافه می شود)	مواد کاهنده آب (نوع C 494, A) (ASTM C 494, A)	کاهش آب لازم برای روانی معین
لیگنین براکس مواد قندی اسید تارتاریک ^۶ و نمک های آن	مواد کندگیر کننده (نوع C 494, B) (ASTM C 494, B)	تعویق زمان گیرش
کلرور کلسیم (ASTM D98) تری اتانول آمین ^۷	مواد تسریع کننده (نوع C 494, C) (ASTM C 494, C)	تسریع در گیرش و کسب مقاومت اولیه
(کاهنده آب، نوع A، در بالا را ملاحظه نمایند)	مواد کاهنده آب و کندگیر کننده (نوع C 494, D) (ASTM C 494, D)	کاهش آب و تعویق زمان گیرش
(کاهنده آب، نوع A، در بالا را ملاحظه نمایند تسریع کننده بیشتری اضافه می شود)	مواد کاهنده آب و تسریع کننده (نوع C 494, E) (ASTM C 494, E)	کاهش آب و تسریع گیرش
پوزولان های طبیعی (رده N) حاکستر نرم (رده F و G) ^۸ سایر مواد (رده S)	مواد پوزولانی (ASTM C 618) (ASTM C 618)	بهبود کارایی و حالت خمیری
پودر آلومینوم صابون صمغ و چسب های نباتی یا حیوانی ساپونین ^۹ پروتئین هیدرولیز شده	مواد تولید کننده گاز	ایجاد انبساط هنگام گیرش
استئارات کلسیم، آلومینوم، آمونیم، یا بوتیل ^{۱۰} روغن ها یا گریس های نفتی کلرورهای محلول	مواد آب بند کننده	کاهش نفوذ پذیری
پوزولانها پلیمرهای آلی فسفات تری بوتیل ^{۱۱}	آسان کننده پمپاژ کاهنده هوا	بهبود قابلیت پمپ کردن کاهش مقدار هوا
مواد تقلیل دهنده سلاسیف فرمالدئید سولفونات ^{۱۲} مواد تقلیل دهنده نفتالین فرمالدئید سولفونات ^{۱۳}	روان سازهای اعلا ^{۱۴}	روانی زیاد

۱- Detergents

۲- Sulfate Sulfonated Lignin

۳- Alkylbenzene

۴- Lignosulfonates

۵- Hydroxylated Carboxylic Acids

۶- Tartaric Acid

۷- Triethanolamine

۸- Fly Ash

۹- Saponin

۱۰- Butyl

۱۱- Tributyl Phosphate

۱۲- Super Plasticizers ۱۳- Sulfonated Melamine Formaldehyde

۱۴- Sulfonated Naphthalene Formaldehyde Condensates

پلاستیک‌های ساختمانی ۱۲-۲

کلیات ۱-۱۲-۲

واژه پلاستیک از ریشه یونانی^۱ به معنای شکل پذیر است. پلاستیک‌ها مواد آلی گوناگون مشتق از سلولز، رزین^۲، پروتئین، مواد نفتی، ذغال و مانند اینها هستند که توسط گرما، فشار و یا گرما و فشار توأم می‌توان آنها را به شکل‌های دلخواه درآورد. به لحاظ فرمول شیمیایی پلاستیک‌ها، پلیمرها یا ماکرو ملکول‌هایی (با جرم ملکولی بسیار زیاد) هستند که از بهم پیوستن ملکول‌های هیدروکربنی ساده‌ای بنام مونومر به وجود آمده‌اند، فرآیند پیوند مونومرها و تشکیل پلیمرها را پولیمریزاسیون نامند. چنانچه هنگام ترکیب چند مونومر یا گروه‌هایی از مونومرها ملکول‌های کوچکی مانند آب، الکل، اسید کلریدریک و آمونیاک به شکل فرآورده جنبی حاصل شود این عمل را پولیمریزاسیون تراکمی^۳ نامند. برخی پلیمرها به روشی که آنرا پولیمریزاسیون افزایشی^۴ می‌نامند ساخته می‌شوند و در این صورت فرآورده‌های تولیدی همان ترکیب مونومرها را دارند. در فرآیند افزایشی مونومرها تنها به انتها بهم می‌چسبند، تکرار ملکول‌ها ممکن است به شکل زنجیر خطی زنجیر دارای شاخه یا بازو، یا زنجیره‌هایی که در عرض به یکدیگر متصل هستند صورت گرفته و تشکیل شبکه درهمی بدهند^۵.

سلولزید، نخستین پلاستیکی است که در سال ۱۸۹۶ توسط هایت^۶ از سلولز ساخته شد. در سال ۱۹۰۷ فرمول ساخت اولین پلاستیک که تماماً از مواد مصنوعی و از ترکیب فنل و فرم‌آلدتید بود به وسیله بکلند^۷ کشف و بنام سازنده آن بکلیت^۸ نام گذاری شد. بکلیت دارای رنگی تیره و تولید آن در رنگ‌های دیگر مقدور نبود. در سال ۱۹۱۸ نخستین پلاستیک بی‌رنگ که فرم‌آلدتید اوره^۹ است ساخته شد که ماده‌ای رنگ پذیر بوده و تولید آن به رنگ‌های متنوع امکان پذیر بود.

تا کنون هزاران ترکیب پلاستیکی در بیش از ۵۰ گروه کشف و ساخته



۱-Plastic, Fr. Gr., Plastikos

۲-Resin

۳-Condensation

۴-Addition

۵-Cross link

۶-John W.Hyatt

۷-H.Baeke land

۸-Bakelite=Phenol Formaldehyde

۹-Urea Formalkdehyde

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شده و تحقیقات در این راه هنوز ادامه دارد. وفور و رشد تولید و مصرف انواع فرآورده‌های پلاستیکی به حدی است که کاربرد آن در تمام بخش‌های صنعت از جمله ساختمان رواج چشمگیری یافته است.

تولید فرآورده‌های پلاستیکی در سه مرحله انجام می‌شود که گاهی اوقات یکدیگر را می‌پوشانند مرحله اول تبدیل مواد اولیه به ترکیبات پلاستیکی پایه به شکل پودر، دانه ریز، دانه درشت یا رزین‌های آبکی است. مرحله دوم شکل دادن به این مواد است که آنها را با اعمال روش‌هایی بصورت ورق، فیلم لوله، میله و سایر نیمرخ‌ها درمی‌آورند. معمولاً در این مرحله پلاستیک با یک یا چند جسم دیگر ترکیب می‌شود تا ویژگی‌های فیزیکی دلخواه در فرآورده بدست آید. مواد نرم‌کننده برای کارپذیری بیشتر، مواد پرکننده برای افزایش حجم و در نتیجه ارزانتر شدن، فیبرها برای افزایش تاب و پایداری و مواد سخت‌کننده به منظور گیرش سریعتر به مواد پلاستیکی افزوده می‌شود. در مرحله سوم فرآورده‌های پلاستیکی نهائی از این نیمرخ‌ها ساخته می‌شوند.

هرکدام از پلاستیک‌ها مشخصه‌های ویژه خود را دارند، سبکی و سنگینی، نرمی و سختی، پایداری و ناپایداری در برابر گرما، شفافیت و سایر ویژگی‌های آنها بخاطر اختلاف در وزن ملکولی و شکل زنجیر ملکولیشان متفاوت است.

۲-۱۲-۲ انواع

عموماً مواد پلاستیکی به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند: ترموپلاستیک‌ها^۱ و ترموست‌ها^۲

۱-۲-۱۲-۲ ترموپلاستیک‌ها

ترموپلاستیک‌ها (یا پلاستیک‌های گرماتی) پلاستیک‌هایی هستند که هرگاه گرم شوند نرم می‌گردند و هنگام سرد شدن دوباره سخت می‌شوند و به دفعات می‌توان آنها را سرد و گرم کرد. این ویژگی بخاطر خطی بودن زنجیرهای ملکولی آنها است. تکرار شکل‌های گرما و سرما ممکن است



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سبب تغییر رنگ یا از دست رفتن مواد نرم کننده در پلاستیک شود، که خود منجر به بروز تغییراتی در شکل ظاهری و دیگر ویژگی‌های آن خواهد شد.

آکریلیک‌ها^۱، پلی‌نیلن^۲، پلی‌وینیل کلراید (پی وی سی)^۳، پلی استایرین^۴، نایلون‌ها^۵، اسی اس^۶ از این گروه هستند.

۲-۲-۱۲-۲ پلاستیک‌های ترموست

پلاستیک‌های ترموست (یا سخت شو) پلاستیک‌هایی هستند که در ساختمان ملکولی به شکل زنجیر هستند و قبل از شکل دادن یا قالب‌گیری شباهت زیادی با ترموپلاستیک‌ها دارند ولی پس از عمل آمدن و سخت شدن، ملکول‌ها در جهت عرضی نیز با یکدیگر ارتباط پیدا کرده و به شکل درهم پیچیده‌ای در می‌آیند به قسمی که زنجیر ملکول‌ها آزادی عمل برای حرکت ندارند. بنابراین حرارت دادن مجدد آنها را به صورت خمیری در نمی‌آورد. الکیدها^۷ آمینوز(فرم آلدنید اوره و ملامین)^۸ دی اسی^۹ اپوکسی‌ها^{۱۰} پلی استرها^{۱۱} پلی یورتین^{۱۲} از این گروه پلاستیک‌ها بشمار می‌روند.

از نقطه نظر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی پلاستیک‌ها بصورت‌های چهارگانه سخت، نیمه سخت، نرم و کشسان^{۱۳} گروه‌بندی می‌شوند.

ویژگی‌های مطلوب پلاستیک مانند سبکی، شفافیت و نورگذرانی، پایداری در برابر واکنش‌های شیمیایی، هوازدگی و سایش، شکل پذیری، چسب پذیری، ضربه پذیری، جذب آب کم، ثبات رنگ، ثبات اندازه و جز اینها سبب گسترش روز افزون مصرف پلاستیک در ساختمان شده است. بسیاری از پلاستیک‌ها از مصالح سنتی سبکترند و تعدادی از آنها را می‌توان بصورت متخلخل در آورد که وزن ویژه بسیار کمی داشته باشند.

برخی از قطعات سازه‌ای یا نیمه سازه‌ای را با پلاستیک می‌سازند، پلاستیک بعنوان مواد کمکی در ساختمان مصرف می‌شوند و گاهی از

۱ - Acrylics	۲ - Polyethylene	۳ - Polyvinil Chloride	۴ - Polystyrene,
۵ - Nylonens	۶ - ABS = Acrylonitrile Butadiene Styrene	۷ - Alkyds	۸ - Aminos (Urea a Melamine Formaldehyde)
۹ - Diallyl Phthalate (DAP)	۱۰ - Epoxies	۱۱ - Polyesters	۱۲ - Polyurethane,
۱۳ - Elastomers			

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

موارد بخشی از مواد مرکب ساختمانی (کمپوزیت‌ها) را پلاستیک تشکیلی می‌دهد. برای مصارف سازه‌ای، پلاستیک‌ها را تقویت می‌کنند. در ۹۰ درصد موارد این تقویت با تار شیشه، و در بقیه موارد با الیاف دیگری نظیر، پنبه، کتف، پنبه کوهی و الیاف مصنوعی و فیبرهای فلزی صورت می‌گیرد. حدود ۸۵ درصد از پلاستیک‌های تقویت شده از رزین‌های پولی‌استر و بقیه از رزین‌های آکرلیک، ملامین، فنولی، سیلیکون، نایلون، پلی‌استایرین و پی‌وی سی می‌باشند.

یکی از معمولترین فرآورده‌های سازه‌ای ورق‌های موجدار تقویت شده هستند که نه تنها شفاف یا نورگذران می‌باشند، بلکه در برابر رنگ رفتگی نیز پایدارند. اندازه‌های آنها ثابت می‌ماند و پایداری مناسبی در برابر مواد شیمیایی، هوازدگی، خوردگی و شکستگی دارند. این ویژگی‌ها هنگامی حائز اهمیت است که این صفحات به تنهایی یا به‌همراه ورقه‌های پنبه کوهی-سیمان^۲ و فلزی در پوشش بام بکار گرفته می‌شوند. این فرآورده‌ها را برای پوشش دیوار خارجی^۳ سالن‌ها و کارخانه‌ها، تقسیم فضاها، پوشش گاراژها و پاسیوها و نورگیرها و حصارکشی نیز به مصرف می‌رسانند. این صفحات به رنگ سفید و در رنگ‌های دیگر به عرض ۶۰۰ میلیمتر طول تا ۴/۲۰ متر ساخته می‌شوند.

قطعات اتصال، مانند آبروکلیگی و کناره آنها نیز تولید می‌شود. صفحات صاف پلاستیکی را بجای شیشه مصرف می‌کنند که ممکن است ساده یا مسلح باشد. یکی از دلایل عمده مصرف آن بجای شیشه وزن ویژه کم آن می‌باشد که در حدود $\frac{1}{3}$ شیشه است، بعلاوه ضربه پذیری مناسبی دارد و دیرتر از شیشه می‌شکند.

صفحات آکرلیک را برای کاهش نور و گرمای تابستان بجای شیشه و در شبکه‌های آفتابگیر ساختمان به مصرف می‌رسانند. از صفحات شفاف و نورگذران در نورگیرهای سقفی و کنیوها و نمای خارجی ساختمان‌ها نیز استفاده می‌شود. از صفحات پلاستیکی برای ساختن دیوارهای جداکننده ساندویچی به همراه سایر مصالح مانند آلومینیوم یا به تنهایی نیز بهره‌گیری می‌شود. در این موارد جنس آنها از آکرلیک، پلی‌پروپیلن،



پلی‌کربنات‌ها، پلی‌استرها انتخاب می‌شود.
آکریلیک تقویت شده و سایر پلاستیک‌ها را در قالب‌بندی معمولی بتن و قالب ماندگار (قالب گمشده) بکار می‌برند. پلی‌استایرین منبسط شده و پلاستیک‌های متخلخل از انواع رزین‌های پلی‌اورتان، فنولی و وینیل را برای قالب ماندگار و عایقکاری سایر قالب‌ها به مصرف می‌رسانند. یکی از مهم‌ترین موارد مصرف پلاستیک‌ها در عایقکاری حرارتی ساختمان‌ها است که در انواع چهارگانه فوق‌الذکر است. صفحات عایق را در کارخانه، با اندازه‌های استاندارد ۲۴۰۰×۶۰۰ میلی‌متر و به ضخامت‌های ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌متر می‌سازند، وزن ویژه پلی‌استایرین متخلخل ۱۹ تا ۲۲ کیلوگرم در متر مکعب و ضریب هدایت حرارتی آن معادل ۰/۲۵، وزن ویژه پلی‌اورتان متخلخل حدود ۳۲ کیلوگرم در متر مکعب و ضریب هدایت حرارتی آن معادل ۰/۱۵ است. ساختن پلاستیک متخلخل (کف پلاستیکی) در محل کارگاه نیز ممکن است با رزین‌های جفتی (دو قلو) از انواع اپوکسی یا پلی‌اورتان انجام شود.

برای این منظور، رزین آبکی، ماده کف‌ساز و عامل سخت‌کننده را مخلوط کرده و در محل مورد نظر تزریق می‌کنند که تشکیل کفی می‌دهد که با گذشت زمان سخت می‌شود. عمل تزریق را آنقدر ادامه می‌دهند که فضای مورد نظر کاملاً پر شود. پلاستیک‌های نرم و سخت در کف‌پوش‌ها، دیوارپوش‌ها و سقف‌پوش‌های ساختمان نیز مصرف می‌شوند. کف‌پوش‌های پلاستیکی در یک یا چند لایه در رنگ‌ها و طرح‌های متنوع تولید می‌شوند و ممکن است مواد غیر پلاستیکی نیز کم و بیش در آنها بکار گرفته شود، رزین‌های اپوکسی را با ماسه مخلوط کرده و در کف‌سازی زیر کارخانه‌ها و سالن‌ها و روکش پل‌های فلزی به مصرف می‌رسانند. دیوارپوش‌های نرم را با استایرین و نوع سخت را با استایرین و آکریلیک در انواع رنگ‌ها و نقش‌ها می‌سازند. برخی از دیوارپوش‌ها و سقف‌پوش‌ها ممکن است از نوع اکوستیکی باشند.

از پلاستیک برای ساختن مصالح آرمندی، بخاربندی، درزپوش‌ها، درزبندی، تولید لوله‌های آبرسانی، فاضلاب و عبور سیم برق و روکش سیم



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

و کابل برق نیز استفاده می‌شود. ورقه‌های آب‌بندی و بخاربندی از پلی‌اتیلن و پی‌وی سی هستند. درزپوش‌ها را در ضخامت‌های استاندارد ۱،۰/۵ و ۱/۵ میلیمتر از پی‌وی سی می‌سازند. درزبندها نیز (واتراستاپ) از پی‌وی سی ساخته می‌شوند.

پلاستیک‌ها در ساختن لوازم بهداشتی، قطعات پمپ‌ها، شیرآلات و سردوش، یراق‌آلات در و پنجره، اتصالات لوله‌کشی، آسترکاری لوله‌های آبرسانی و منابع ذخیره آب، ساختن چسبها و رنگ‌ها، ابزار کار، دسته ابزار، وسایل نقشه‌کشی و نقشه‌برداری، روغن قالب، مواد افزودنی بتن، قطعات اتصال بتن پیش ساخته ساندویچی و در ساختن کلید، پریز، سرپیچ لامپ و قطعات لوستر نیز مصرف می‌شوند. سنگدانه‌های سبک پلاستیکی در ساختن بتن سبک مصرف می‌شوند. در و پنجره و قفسه آشپزخانه را نیز اغلب از پی‌وی سی می‌سازند. از ورقه‌های پلی‌اتیلن برای پوشاندن مصالح ساختمانی و حفظ کارهای نو از سرما، یخ زدن، برف، باران، گرما، وزش باد، تبخیر آب بتن و نظائر آن استفاده می‌شود.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۳-۱۲-۲

پلاستیک‌های ساختمانی مورد مصرف در هر پروژه باید از نقطه نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی مکانیکی، اندازه، ضخامت، رنگ و دیگر مشخصه‌های ظاهری با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نمونه مواد و مصالح پلاستیکی باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، و مکانیکی فرآورده‌های پلاستیکی و روش‌های آزمایش آنها باید با استانداردهای ایرانی زیر

۱۸۰-۱۹۰-۲۱۵-۲۱۶-۲۱۷-۲۸۳-۳۴۱-۳۵۷-۳۵۸-۹۱۱-۹۱۲-۹۱۳-
۹۱۴-۹۱۵-۹۱۶-۹۵۹-۱۰۹۱-۱۱۸۲-۱۲۱۵-۱۲۱۶-۱۲۱۷-۱۳۳۱-
۱۶۳۴-۱۶۴۵-۱۶۴۶-۱۶۴۷-۱۶۷۰-۱۶۷۱-۱۶۷۲-۱۶۷۳-۱۵۸۴-۱۶۱۲-
۱۶۵۱-۱۶۵۲-۱۷۷۳-۱۷۷۴-۱۹۹۳-۲۰۰۱-۲۰۰۲-۲۰۴۱-۲۰۴۲-۲۱۱۴-
۲۱۱۵-۲۱۱۶-۲۱۱۷-۲۱۱۸-۲۱۱۹-۲۱۷۸-۲۲۰۸-۲۲۰۹-۲۲۱۲-۲۳۱۵-
۲۳۱۶-۲۳۱۷-۲۳۱۸-۲۳۱۹-۲۳۲۰-۲۴۰۷-۲۴۰۸-۲۴۱۱-۲۴۱۲-۲۴۱۳-
۲۴۱۴-۲۴۱۵-۲۴۱۷-۲۴۱۸-۲۴۱۹-۲۴۲۹-۲۴۳۰-۲۴۳۱-۲۴۳۲-۲۴۳۳

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲۴۳۴-۲۴۳۵-۲۴۶۵ و یا هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره مواد و فرآورده‌های پلاستیکی تدوین یا تجدید نظر شود، مطابقت داشته باشد. تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد بین‌المللی به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM)، آلمانی (DIN) و بریتانیائی (BS) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۴-۱۲-۲

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

پلاستیک‌های مصرفی باید از نظر شکل ظاهری سالم و عاری از موادی باشد که در اثر عوامل جوی و هوازدهی خراب می‌شوند و به استحکام آنها لطمه می‌زنند. تاب فشاری، کششی، خمشی و سایر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی و شیمیائی مواد پلاستیکی نباید با آنچه در نقشه‌ها و مشخصات تعیین شده مغایرت داشته باشد.

دامنه تاثیر گرما، پرتوهای خورشیدی، بخار آب، بخارها و گازهای مختلف، مایعات گوناگون و نظایر آن بر مواد پلاستیکی باید با استانداردهای مربوطه تطابق نماید. سختی، مدول الاستیسیته، خرابی هدایت گرما و الکتریسیته، نرم شدن مواد پلاستیکی در اثر گرما و کاهش تاب آنها نیز باید در محاسبات استاتیکی مد نظر قرار گیرد. پایداری در برابر سایش و ضربه در مورد پلاستیک‌های مصرفی در کفپوش‌ها حائز اهمیت است و باید با مورد مصرف آن متناسب باشد. میزان رنگ پریدگی، هوازدهی، و تجزیه پلاستیک‌هایی که در معرض نور خورشید و دیگر عوامل جوی قرار می‌گیرند (مانند در و پنجره، مصالح نماسازی، لوله‌های آبیاری کشاورزی و نظایر آنها) نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که باید مورد توجه قرار گیرد. مصرف مصالح کهنه و غیر استاندارد در صورتی مجاز است که در مشخصات، نقشه‌ها و یا دستور کارها ذکر شده و نمونه آنها قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

۵-۱۲-۲

پلاستیک‌های مناسب برای مصارف گوناگون
برای مصارف گوناگون مواد پلاستیکی مناسبی انتخاب می‌شود که در

۲- مصالح ساختمانی
۲-۱۲ پلاستیک‌های ساختمانی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۱۲-۵ آمده است.

جدول ۲-۱۲-۵ پلاستیک‌های مناسب برای مصارف گوناگون

ردیف	محل مصرف	نوع مواد پلاستیکی مناسب و متداول
۱	ورقه‌های موجودار مسلح پوشش دیوارهای خارجی و بام با اتصالات مربوطه	رزین‌های پلی استر، اپوکسی، آکریلیک، ملامین، فنولی، پی‌وی‌سی (پلی‌وینیل کلراید) و پلی‌استایرن (بیشتر بصورت مسلح یا تقویت شده)
۲	شیشه، تورگیر و شبکه‌های آنتاگیر	آکریلیک (ساده و رنگی)، پلی‌کریلوات، پی‌وی‌سی، رزین‌های ایونومر* و پلی‌استر
۳	دیوارپوش‌ها و سقف‌پوش‌ها	استایرن، آکریلیک، وینیل‌ها (شامل پی‌وی‌سی)
۴	کفپوش‌ها و پله‌ها	رزین‌های اپوکسی، وینیل‌ها (شامل پی‌وی‌سی)
۵	نشئی لب پله، فرنیتر، دست‌انداز پلکان	پی‌وی‌سی، پلی‌تن (پلی اتیلن یا پی‌ای)
۶	در و پنجره، قفسه آشپزخانه و روکش سیم	پی‌وی‌سی
۷	دیوارهای جداکننده	آکریلیک، پلی‌پروپیلن (پی‌پی‌ا)، پلی‌کریلوات و پلی‌استر
۸	عایق حرارتی، جاذب صوت، قالب ماندگار و سنگدانه‌های سبک	پلی‌استایرن منسپ، پلاستیک‌های متخلخل از رزین‌های پلی‌پورتان (پی‌یو)، فنولی و وینیل (شامل پی‌وی‌سی)
۹	لوله‌های فاضلابی سخت و اتصالات آن	اکریلو نیتریل بوتادین استایرن (آ بی اس)
۱۰	لوله‌های آب و فاضلاب و برق سخت و اتصالات	پی‌وی‌سی سخت، فلور و پلاستیک‌ها و فنیلین اکسید
۱۱	لوله‌های برق، آبرسانی، کم فشار و پر فشار	پی‌ای و پی‌وی‌سی نرم
۱۲	لوله‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی	پلی‌وینیل ایدن فلوراید
۱۳	مصالح درزبندی (واتراستاپ) و درزپوش‌ها	پی‌وی‌سی
۱۴	ورقه‌های آب‌بندی، مخاربتدی و پوشش مصالح و کارهای نو	پی‌وی‌سی و پی‌ای
۱۵	کلید، پریز و سرپیچ لاپ	فنل فرم گدئید (یکلینت، فقط به رنگهای تیره) و فرم گدئید اوره (سفید و رنگی)
۱۶	مواد پوششی، رنگهای پلاستیکی و ضد رنگ	رزین‌های آمینو، اپوکسی، فنولی، پی‌یو، پی‌وی‌سی، ملامین، سیلیکون، استات سلولز، الکید و امولسیون‌های رزین‌های بوتادین استایرن، پلی‌وینیل استات، اپوکسی و آکریلیک
۱۷	چسب	رزین‌های آجچه، اپوکسی، فنولی و فرم گدئید اوره
۱۸	مصالح درزبندی و لیف شیشه	پی‌وی‌سی و پی‌یو پیش ساخته متخلخل، خمیرهای آکریلیک، پلی سولفید و استایرن بوتادین
۱۹	اتصالات لوله‌کشی، سردوش و قطعات شیب	استال همدپی‌ای
۲۰	قالب‌بندی بتن	آکریلیک تقویت شده

* Ionomer Resins

۶-۱۲-۲ مصالح نصب

پلاستیک‌ها را می‌توان با پیچ و مهره، اتصالات و بند و بست‌های فلزی به یکدیگر یا به مصالح دیگر متصل نمود، در این صورت مصالح فلزی باید از نوع زنگ نزن باشد. یکی دیگر از مصالح نصب چسب است. در این صورت معمولاً چسب از همان نوع پلیاستیک حل شده در حلالی مناسب ساخته شده، چسب ممکن است از نوع دیگری انتخاب شود که در این صورت باید با پلیاستیک سازگار بوده و باعث خرابی و تجزیه قطعات پلیاستیکی نگردد.

اتصال پلیاستیک‌ها ممکن است به کمک پیچ و مهره‌های پیش‌بینی نشده در قطعات پلیاستیکی صورت گیرد. بست و گیره برای اتصال لوله‌های با قطر زیاد به یکدیگر معمول است. برای لوله‌های با قطر کم اتصالاتی بنام سریع‌الاتصال طراحی شده‌اند که نیازی به مواد اضافی مانند کف، نوار تفلون و چسب ندارند، پس از آماده کردن لوله آنرا با فشار درون اتصال جا می‌دهد و سپس آنرا می‌کشند، اتصال به سادگی آهنبندی و قابل استفاده می‌شود. برخی از پلیاستیک‌ها را از طریق گرم کردن و جوشکاری ممکن است به یکدیگر متصل نمود.

۷-۱۲-۲ حمل و نقل و نگهداری

بارگیری، حمل و باراندازی مواد پلیاستیکی باید با دقت انجام گیرد. انواع مختلف مواد پلیاستیکی باید جداگانه دسته‌بندی و انبار شوند. مواد پلیاستیکی باید در انبارهای تمیز و سر پوشیده نگهداری شده و از آلودگی آنها با خاک، مواد مضر، آب و یخ و برف جلوگیری شود.

انبارهای بسته باید همواره تهویه شده و از تجمع گازهای قابل اشتعال در آنها جلوگیری شود. انبارهای مواد پلیاستیکی باید دور از آتش و مواد قابل اشتعال بوده و برای اعلام و اطفای حریق احتمالی در آنها تدابیر لازم اتخاذ گردد. درجه حرارت انبار باید مناسب با عاده پلیاستیکی انبار شده و مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده مواد پلیاستیکی باشد. برای کنترل و بازرسی انبار مواد پلیاستیکی نباید از چراغ شعله‌ای و مشعل استفاده نمود. انبار برخی مواد پلیاستیکی که امکان دارد مورد هجوم

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

موجودات زنده قرار گیرد، در صورت نیاز باید هر چند وقت یکبار با مواد ضد عفونی کننده سم پاشی شود. انواع مصالح پلاستیکی به ویژه لوله‌ها باید به نحوی انبار شوند که تحت تنش‌های بیش از حدود مجاز قرار نگرفته و ویژگی‌های مطلوب آنها تغییر نکنند. قطعات آسیب دیده باید قبل از مصرف به نحو مطلوب و با نظر و تأیید دستگاه نظارت اصلاح و مرمت گردند و در غیر این صورت باید قطعات معیوب از کارگاه خارج گردد.



۲-۱۳ کفپوش‌ها، دیوارپوش‌ها و سقف‌پوش‌ها

۲-۱۳-۱ کلیات

پوشش نهائی کف که روی زیرسازی انجام می‌شود کفپوش، آخرین پوشش بدنه داخلی ساختمان دیوارپوش و پوشش نهائی زیر سقف، سقف پوشش نامیده می‌شوند.

در گذشته، بسته به مصالح گوناگونی که در دسترس بود، کف‌ها، بدنه‌ها و سقف‌ها را با کاهگل، شفته، ساروج، گچ و خاک، سنگ، چوب، آجر و مانند اینها می‌پوشاندند ولی امروزه برخی از این مصالح بخاطر کمی دوام و ویژگی‌های نامطلوب دیگر در پوشش مصرفی ندارند. پاره‌ای از این مواد را با دگرگونی‌هایی که در آنها داده‌اند به شکل نو بکار می‌گیرند و از بسیاری مواد و مصالح جدید نیز بعنوان پوشش نهائی بهره‌گیری می‌شود. انتخاب مصالح پوششی برای «ر یک از فضاهای زیست و کار به عوامل زیادی بستگی دارد. نوع استفاده و بهره‌برداری از ساختمان (مسکونی، تجاری، صنعتی و غیره)، جنس زیرسازی کف، دیوار و سقف از جمله این عوامل هستند. عامل دیگر نحوه استفاده‌ای است که از پوشش خواهد شد.

حرکت چرخ، آمد و شد سبک یا سنگین، زیر پا در کف‌ها و ایجاد سایش، ویژگی‌های جذب صوت، ترمی یا سختی، تنوع رنگ، صافی، پایداری در برابر مواد شیمیائی، سهولت انجام تعمیرات و قیمت تمام شده نیز در انتخاب مصالح پوشش نقش دارند.

۲-۱۳-۲ انواع

مصالح عمده‌ای که در پوشش کف، بدنه یا سقف مصرف می‌شوند عبارتند از: سنگ، بتن، موزائیک، انواع آجر رسی، سرامیک و کاشی، پلاستیک‌های گوناگون، لاستیک، چوب، چوب‌پنبه، مواد نساجی، مواد قیری، آجر ماسه آهکی، انواع آندوهای شیمیائی، گچی و آهکی، فلزات، تخته گچی و کاغذ دیواری.



در گذشته از سنگ قلوه و لاشه به‌مراه ملات گل، گل آهک یا ساروج در کف‌سازی و دیوارسازی سنگی استفاده میشد. گاهی اوقات در ترکیب با آجر (بصورت نره) به شکل نقش‌دار کف سرسراها و کوچه‌ها را فرش می‌کردند، با دست چین کردن قلوه سنگ‌ها و انتخاب شکل، اندازه و رنگ مناسب به زیبایی نقش‌ها می‌افزودند. امروزه مصرف سنگ در کف‌ها، پله‌ها، قریزها و دیوارها و ندرتاً سقف‌ها بصورت صفحات نازکی (اصطلاحاً پلاک) می‌باشد. انواع سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگون در پوشش به مصرف می‌رسند و برای این منظور صفحات سنگ را به ضخامت‌های از ۶ تا ۵۰ میلی‌متر (بسته به مورد مصرف و ابعاد سنگ) می‌برند و سطح آنها را بصورت صیقلی، تیش‌های یا چکشی آرایش می‌دهند.

سنگ‌های آذرین بیشتر از نوع گرانیت و دیوریت و سنگ‌های رسوبی از انواع آراگونیت، تراورتن، مرمریت و ماسه سنگ می‌باشند. از سنگ مرمر و شیست که از نوع دگرگونی هستند نیز بهره‌گیری می‌شود. مصرف سنگ در ساختمان‌ها بخاطر استحکام، پایداری در برابر سائیدگی، زیبایی و قابلیت تمیز کردن رایج است.

کف‌سازی و نماسازی با بتن کاربرد وسیعی دارد و از مراکز تفریحی گرفته تا انبارها، کارخانه‌ها و پیاده‌روها متداول است. نظر به اینکه پوشش‌های بتنی، به ویژه در کف‌ها در معرض ضربه، سائیدگی و حمله نمک‌ها و مایعات خورنده قرار می‌گیرند از اینرو انتخاب مصالح مناسب و دقت در ساختن بتن حائز کمال اهمیت است. تاب فشاری بتن مصرفی در کف‌هایی که زیر آمد و شد سبک هستند باید حداقل ۲۴ مگاپاسکال باشد. در مورد آمد و شد‌های متوسط تا سنگین مقاومت از ۳۱ تا ۴۸ مگاپاسکال تغییر می‌کند. عامل مهم در پایداری بتن کف در برابر عوامل مکانیکی کیفیت سنگدانه مصرفی در آنست. زیرا مقاومت خمیر سیمانی حتی با تاب فشاری بسیار زیاد در برابر سائیدگی و ضربه ناچیز است. برای آمد و شد سبک سنگدانه شسته و دانه‌بندی شده از نوع کوارتز یا

گرانیت بلوری و به منظور آمد و شد سنگین‌تر سنگدانه از نوع سنگ سمباده^۱، سیلیس و تراپ^۲ مناسبند. در حالیکه در آمد و شد سنگین سنگدانه‌هایی که به روش‌های خاصی استخراج شده‌اند یا از مصالح فلزی و غیر فلزی سخت ساخته شده‌اند به مصرف می‌رسند اختلاط کامل به منظور یکنواختی و پراگندگی همگن دانه‌ها و آغشته شدن کامل آنها با خمیر سیمان نیز ضروری است. اسلایپ بتن کف باید حتی‌المقدور کم باشد تا در اثر لرزاندن و پرداخت و مالاکشی آب نیندازد و شیره آن رو نزنند. زیرا این شیره در برابر سایش و خربه بسیار ضعیف است. مراقبت از بتن نیز بسیار مهم است کف‌های بتنی ممکن است یک پارچه ریخته شوند یا در دولایه آستر و رویه اجرا گردند. در صورت اخیر، سطح لایه آستر باید کاملاً خشن و دندانه‌دار رها شود تا قشر رویه بخوبی به آن بچسبد. در صورت امکان، ریختن دو لایه در یک زمان مناسبتر است. سنگدانه‌های آهنی را می‌توان به اندازه مورد نیاز روی بتن تازه ریخت و با لرزاندن و مالاکشی، آنها را به داخل بتن راند. مقدار سنگدانه بسته به سبکی و سنگینی آمد و شد از ۲/۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هر متر مربع سطح بتن کف تغییر می‌کند. مصرف سنگدانه‌های فلزی به اندازه مناسب در کف‌های بتنی باعث هدایت جریان الکتریسیته شده و کف‌ها را در برابر برخورد اشیاء ضد جرقه می‌سازد. برای جلوگیری از سرخوردن روی کف‌های بتنی بهتر است از ماله چوبی یا چوب‌پنبه‌ای برای پرداخت بتن استفاده شود و سطح کار زیرتر گردد.

افزودن سنگدانه‌های خشنی چون اکسید آلومینیوم^۳ و سیلیکون کارباید^۴ نیز متداول است. گاهی اوقات پس از اینکه خمیر سیمان قدری خود را گرفت سطح بتن را با آب و جاروی سیمی یا علفی می‌شویند، خمیر سیمان شسته شده و سطح سنگ‌ها رو می‌زند و چنانچه اندازه و رنگ دانه‌ها مناسب انتخاب شود نمای زیبایی پیدا می‌کند. این تماسازی برای کف و بدنه گاراژها، موتورخانه‌ها، کف پیاده‌روها و محوطه‌ها متداول بوده و به "بتن شسته" موسوم است. برای شستن خمیر سیمانی که خود را گرفته باشد می‌توان از محلول اسید کلریدیک رقیق استفاده کرد. برای شستن

۱- Emery

۲- Trap

۳- Alumina

۴- Silicon Carbide

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

خمیر سیمانی که خود را گرفته باشد می‌توان از محلول اسید کلریدریک رقیق استفاده کرد. برای ساختن کف‌های بتنی رنگی، رنگ‌های معدنی ویژه‌ای^۱ به لایه رویه اضافه می‌کنند یا آنها را روی سطح بتن تازه می‌ریزند و با مالاکشی به داخل بتن می‌رانند.

برخی سنگدانه‌های فلزی رنگی نیز ساخته شده‌اند که هر دو ویژگی فلزی بودن و رنگی بودن را دارا هستند.

کف‌های بتنی را بصورت بلوک‌ها پیش‌ساخته نیز در انواع مختلف می‌سازند. این بلوک‌های ممکن است بصورت یک لایه یا دو لایه ساخته شوند. قشر آستر، بتن معمولی ریزدانه است و لایه رویی را می‌توان با سیمان پرتلند معمولی، سیمان سفید یا رنگی و سنگدانه‌های خرد شده مرمر ساخت.

نماهای بتنی را می‌توان با ابزار دستی یا ماشینی سائید، تیشه‌داری کرد و بصورت چکشی در انواع نقش‌ها آرایش داد.

موزائیک^۲ ۲-۱۳-۳

موزائیک نوعی بتن است که سطح آن سائیده شده و دارای ظاهری خالدار و درهم است و در کف‌ها، پله‌ها، قرنیزها و نمای ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. کف پوش موزائیک ارزان، با دوام و متداولترین نوع کفپوش در ایران است و بیشتر ساختمان‌های مسکونی و آموزشی و برخی از ساختمان‌های تجاری، اداری و بهداشتی با این کفپوش مفروش شده‌اند. در ناسازی و پوشش بدنه داخلی بعضی از ساختمان‌ها نیز از موزائیک بهره‌گیری شده است. موزائیک را هم بصورت درجا و یکپارچه اجرا می‌کنند، در اینصورت در سطوح بزرگ با نوارهای شیشه‌ای، سنگی، پلاستیکی و فلزی (مانند مس، برنج، برنز و آلومینیوم) درزبندی می‌شود و هم برای کفپوش یا قرنیز، بشکل بلوک‌های پیش‌ساخته در کارخانه می‌سازند. موزائیک از دو لایه آستر و رویه ساخته می‌شود. لایه زیرین بتن ریزدانه (نخودی) است و سیمان کمتری دارد و آب آن نیز کم است، لایه رویی از خرده سنگ و نریه سنگ و گرد سنگ و سیمان بیشتری ساخته شده است. در کارخانه، نخوت قالب فولادین دور آنرا تمیز کرده یا روغن

۱- این رنگ‌ها همان رنگ‌های مناسب برای ساختن سیمان رنگی هستند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

معدنی چرب می‌کنند، کف قالب از لاستیک یا فلز صاف است، ملات رویه را درون قالب می‌ریزند و روی آنرا هموار می‌کنند، سپس ملات آستر را درون قالب ریخته و قسمت‌های اضافی را تمیز و سطح آنرا صاف می‌کنند. آستر و رویه را با هم زیر فشار پرس قرار می‌دهند و پس از آن آجر موزائیکی را از قالب در می‌آورند و همانند بلوک بتنی در محلی که گرما و رطوبت مناسب داشته باشد قرار می‌دهند تا سفت و سخت شود، موزائیک را معمولاً دو بار می‌سایند بار اول آن در کارخانه است، پس از ساییدن چشمه‌ها و گودی‌های سطحی موزائیک را با خمیری از سیمان و گرد سنگ پر کرده و پس از عمل آمدن و سفت شدن، موزائیک را برای مصرف به کارگاه حمل می‌کنند. سایش دوم در کارگاه پس از نصب انجام می‌شود. موزائیک درجا را نیز دو بار در کارگاه می‌سایند. ملات رویه موزائیک ممکن است از سیمان پرتلند خاکستری یا سیمان سفید و رنگی باشد. دانه‌های سنگی رویه می‌توانند از انواع خرده سنگ‌های سفید و رنگی از جنس مرمر و مرمریت انتخاب شود. اندازه دانه‌های سنگی از چند میلیمتر تا چند سانتیمتر می‌تواند تغییر کند و گاهی تکه‌های لاشه سنگ را نیز در رویه موزائیک بکار می‌برند. ابعاد آجر موزائیک از ۱۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر تغییر می‌کند. موزائیک به اشکال مربع، مستطیل و چند ضلعی ساخته می‌شود. هر چه اندازه آجر موزائیک بزرگتر شود، ضخامت آن نیز باید بیشتر باشد. کلفتی آجر از ۲۰ تا ۴۰ میلیمتر تغییر می‌کند. سیمنت تایل نوعی موزائیک است که با ملات پر آبتر و یکنواخت و به کمک لرزش ساخته می‌شود، این نوع موزائیک را معمولاً نمی‌سایند.

آجر

۲-۱۳-۲-۴

آجر از دوران باستان در نिकासازی، فرش کف و ساختن پله معمول بوده است. در جاهای پر آمد و شد و پله‌ها، آجرها را بصورت نره فرش می‌کردند. گرچه امروزه نिकासازی سطوح داخلی یا خارجی ساختمان‌ها با آجر همچنان تداوم یافته و متداول است ولی پوشش کف و پله با آجر کمتر معمول است و جای آنرا کفپوش موزائیک گرفته است. برای کسب

اطلاعات بیشتر به ۲-۲ مراجعه شود.

۲-۱۳-۵-۵ سرامیک

سرامیک همانند آجر از خاک رس ساخته شده و ممکن است بدون لعاب یا لعابدار باشد. سرامیک‌های بدون لعاب را از راه پرس کردن یا اکستروژن شکل داده و می‌پزند رنگ آنها پس از پخت از نخودی تا قرمز و قهوه‌ای است. شکل سرامیک‌ها مربع، مستطیل و چند ضلعی است و کلفتی آنها از ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر تغییر می‌کند. ابعاد سرامیک‌های مربع، ۱۰۰، ۷۵، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی‌متر بوده و اندازه سرامیک‌های مستطیل ۷۵×۱۵۰ یا ۱۰۰×۲۰۰ یا ۱۲۵×۲۵۰ یا ۱۵۰×۳۰۰ میلی‌متر می‌باشد. به‌مراه این سرامیک‌ها اشکال و ابعاد ویژه برای مصرف در گوشه‌ها و قرنیزها نیز ساخته می‌شود. برای کف ساختمان‌های صنعتی نوعی سرامیک به ابعاد ۱۰۰×۲۰۰ میلی‌متر و به ضخامت ۳۰ تا ۴۰ میلی‌متر ساخته می‌شود. نوعی از این سرامیک ضد اسید است. سطح رویه سرامیک‌ها ممکن است دارای برجستگی و نقش نیز باشد. رویه سرامیک‌ها را ممکن است با لعاب ناهموار در رنگ‌های متنوع پوشانند تا در عین حال که ویژگی‌های سرامیک لعابدار را دارا هستند از لیز خوردن اشخاص و اشیاء بر روی آنها جلوگیری شود.

۲-۱۳-۶-۲ سرامیک‌های موزائیکی^۱

سرامیک‌های موزائیکی نوعی سرامیک ریز لعابدار یا بدون لعاب هستند که در نقش‌ها و رنگ‌های متنوع (موزائیک) و به ضخامت ۶ میلی‌متر ساخته شده و با ورقه‌ای از کاغذ کرافت چسب‌دار به اندازه ۶۰×۳۰۰ میلی‌متر پهلوی یکدیگر قرار داده شده‌اند. این سرامیک‌ها را روی بستری از ملات قرار داده و پس از گرفتن ملات روی آنها با آب خیس می‌کنند تا کاغذ آن جدا شود و سپس با دوغاب درز آنها را پر می‌کنند. شکل سرامیک‌های ریز مربع، مستطیل، شش گوش هشت‌گوش و مانند اینها است.



۱ - Ceramic Mosaic

۲-۱۳-۲ کاشی لعابی

کاشی لعابی نوعی سرامیک نازک است که روی آن با لعاب شیشه‌ای پوشانده شده و در رنگ‌های متنوع بصورت ساده و گلدار تولید می‌شود. کاشی لعابی اغلب برای پوشش بدنه آشپزخانه، حمام، دستشویی، رختشویخانه و مانند اینها به مصرف می‌رسد. همچنین نوعی از آن که بنام کاشی کفی مشهور است برای کفپوش این فضاها بکار می‌رود. ضخامت کاشی لعابی بسته به نوع استفاده از آن متفاوت بوده و از ۴ تا ۱۲ میلیمتر تغییر می‌کند. ابعاد کاشی‌های نیز از ۷۵ تا ۳۰۰ میلیمتر متغیر است. شکل کاشی‌های لعابی معمولاً مربع یا مستطیل می‌باشد.

۲-۱۳-۲-۸ مواد پلاستیکی

از مواد پلاستیکی کفپوش‌ها، دیوارپوش‌ها و سقف‌پوش‌های متنوع ساخته می‌شود که عمده‌ترین آنها به این شرح است:

موزائیک پلاستیکی

(الف)

این کفپوش مانند موزائیک است با این تفاوت که بجای خمیر سیمان از خمیر رزین اپوکسی برای چسباندن خرده سنگ‌های آن استفاده شده است. خمیر رزین مخلوطی است از رزین اپوکسی آبیکی با پرکننده‌های بی اثر (شیمیائی) و مواد رنگی معمولاً ۱۰۰ کیلوگرم رزین با ۵۰ کیلوگرم گرد سیلیکات کلسیم و ۲/۲۵ کیلوگرم دی‌اکسید تیتانیوم و ۰/۷۵ کیلوگرم رنگینه معدنی را مخلوط کرده و ۱۰ کیلوگرم ماده افزودنی برای سخت کردن و عمل آمدن از نوع آلیفاتیک پلی‌مین* به آن می‌افزایند. این مقدار خمیر رزین اپوکسی برای چسباندن ۴۵۰ کیلوگرم خرده مرمر کافیست. پس از اینکه نوارهای فلزی تقسیم بندی کف را روی آستر کف‌سازی به کمک چسب اپوکسی نصب کردند، مخلوط خمیر و خرده مرمر را به ضخامت حدود ۶ میلیمتر روی کف پهن می‌کنند. پس از ۱ تا ۲ روز مخلوط سفت و سخت شده و می‌توان آنرا سابید. این مخلوط را باید کم‌کم ساخت زیرا در دمای ۲۴ درجه پس از ۱ تا ۱/۵ ساعت عمر مفید آن تمام می‌شود.

۱- Glazed Tile

۲- Pigment

۳- Hardening and Curing Agent

۴- Aliphatic Polyimine

۵- Pot Life

این کف‌سازی را روی مصالح مختلف از قبیل چوب، بتن و موزائیک کهنه می‌توان اجرا کرد. بجای خرده سنگ در بعضی انواع کفپوش می‌توان از تکه‌های وینیل در رنگ‌های متنوع استفاده کرد.

روکش پلاستیکی

(ب)

مشابه آنچه در بند قبل گفته شد رزین‌های اپوکسی برای روکش کف نیز به مصرف می‌رسد. در روکش پلاستیکی رزین آبکی بهمراه رنگینه و ماده سخت‌کننده مخلوط شده و به ضخامت ۶ تا ۱۲ میلیمتر روی سطح بتنی یا چوبی یا موزائیک کهنه پخش می‌شود. این مواد ممکن است ماله‌کشی و صاف شده یا بصورت چین‌دار رها شوند.

کاشی وینیلی یا وینیل تایل^۱

(ج)

کاشی وینیلی از یک لایه وینیل که به آستری خم‌شو چسبیده است تشکیل شده و به شکل مربع یا مربع مستطیل‌هائی به ابعاد ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلیمتر یا بصورت نوارهائی به ابعاد ۹۰۰×۲۵ میلیمتر یا توپهائی (رول)^۲ به عرض ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ میلیمتر و به ضخامت ۲ تا ۳ میلیمتر ساخته شده و در رنگ‌ها و طرح‌های متنوع به بازار عرضه می‌گردد. وینیل تایل در برابر چربی‌ها و روغن‌ها و بسیاری از اسیدها و قلیاها و مشتقات نفتی بخوبی پایداری می‌کند. با افزودن مواد فلزی به کاشی وینیلی، کاشی هادی الکتریسته^۳ که ضد جرقه است تولید می‌شود که برای مصرف در اتاق‌های عمل بیمارستان‌ها و فضاهای وابسته به آنها مناسب است.

کاشی وینیلی آزیستی^۴

(د)

وینیل تایل آزیستی از رزین وینیلی ترموپلاستیک، مواد روان‌کننده و پایدارکننده بهمراه رنگینه و مواد پرکننده آزیستی ساخته می‌شود. این مواد بحالت گرم مخلوط شده و بصورت ورقه‌هایی به ضخامت ۱/۵ تا ۳ میلیمتر زیر فشار پرس شکل داده می‌شود. تایل‌های مربع به ابعاد از ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر نوارها به طول ۴۵۰ و به عرض ۲۵ تا ۵۰ میلیمتر از ورقه‌های مزبور بریده می‌شوند. تایل‌های آزیستی نیز مانند وینیل تایل ساده در

رنگ‌ها و طرح‌های مختلف تولید می‌شوند.

۱۵

کفپوش وینیلی فوم‌دار^۱

کفپوش وینیلی فوم‌دار از یک لایه آستر از نوع اسفنج وینیلی بهمراه یک لایه پارچه از گلاس فایبر ریزبافت (به منظور تامین پایداری و تاب آن) تشکیل شده. بر روی آن یک لایه پلاستیک وینیلی نقش‌دار و در سطح روشنی آن لایه‌ای از وینیل شفاف بکار رفته است. این لایه‌ها به کمک گرما به یکدیگر چسبانده شده و ضخامت آنها در مجموع حدود ۴ میلیمتر می‌باشد. این کفپوش نرم و خم‌شو است و به شکل توپ‌هائی به عرض ۱۳۰۰ تا ۱۸۰۰ میلیمتر تولید می‌شود. این کفپوش را نباید با حلال‌های قوی تمیز کرد و از زدن واکی و لاک و شلاک بر روی آن باید خودداری نمود.

۱۶

دیوارپوش‌های پلاستیکی

این دیوارپوش‌ها از مواد گوناگون پلاستیکی ساخته می‌شوند. کاشی‌های دیواری مربع شکل به ابعاد از ۱۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر از رزین‌های پلی استایرین و فرم آلدئید اوره در رنگ‌های متنوع تولید می‌شوند. پنل‌های دیواری^۲ پلاستیکی با قطعات اتصال مربوطه نیز در طرح‌ها و رنگ‌های گوناگون ساخته می‌شوند. بافته‌ها و ورقه‌های نازک^۳ وینیلی نیز همانند کاغذ دیواری تولید و بر روی دیوارها نصب می‌شوند. پنل‌ها و تایل‌های آکوستیکی ساخته شده از مواد پلاستیکی در سقف کاذب بکار می‌روند. برخی از پنل‌ها و تایل‌های پلاستیکی با تار شیشه تقویت می‌شوند. پنل‌های با طرح چوب و سنگ و آجر برای مصرف در داخل ساختمان یا نمای خارجی ساختمان مناسب هستند.

۹-۲-۱۳-۲

کفپوش‌های پلاستیکی

کفپوش‌های پلاستیکی معمولاً از لاستیک مصنوعی که خطر اکسیده شدن آنها کمتر از لاستیک طبیعی است ساخته می‌شوند. برای ساختن کفپوش،



نخست لاستیک آبیکی را با مواد روان‌کننده و رنگ‌های مختلف مخلوط کرده و سپس زیر فشار بصورت ورقه‌هایی به ضخامت ۲ تا ۴/۵ میلیمتر شکل می‌دهند. تایل‌های لاستیکی را به شکل مربع یا مربع مستطیل‌هایی به ابعاد از ۱۵۰ تا ۹۰۰ میلیمتر می‌برند. کفپوش لاستیکی نرم وانعطاف پذیر و نسبتاً جاذب صوت است. بهمین دلیل این کفپوش برای طبقات بالای همکف مناسبتر است. فرش لاستیکی بصورت نوار و باریکه نیز تولید و به بازار عرضه می‌شود.

۲-۱۳-۲-۱۰ پوشش‌های چوبی

از گذشته‌های دور در مناطقی که چوب مرغوب و فراوان در دسترس بوده، قسمت‌های مختلف ساختمان‌ها از جمله کف، بدنه و سقف آنها را با چوب می‌پوشانده‌اند.

امروزه نیز پوشش‌های چوبی به اشکال و شیوه‌های گوناگون متداول است. در پوشش‌های چوبی از نرم چوب‌ها و سخت چوب‌ها در رنگ‌ها و نقش‌های متفاوت استفاده می‌شود.

پوشش‌های چوبی دارای انواعی به این شرح هستند:

کفپوش الواری^۱

(الف)

کفپوش الواری بصورت تخته‌های بلند به عرض ۸۰ تا ۲۵۰ میلیمتر و به ضخامت حدود ۲۰ تا ۴۰ میلیمتر بسته به نوع استفاده ساخته شده، اتصال آنها از پهلو و انتها با کام و زبانه است و با میخ‌های آهنی یا چوبی به زیرسازی نصب و محکم می‌شوند.

کفپوش نواری^۲

(ب)

کفپوش نواری مانند کفپوش الواری است ولی تخته‌ها کوچکتر شده و به شکل نوارهای باریکی درآمده‌اند. پهنای تخته‌ها معمولاً ۷۵، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلیمتر است و ضخامت آنها از ۱۰ تا ۴۰ میلیمتر تغییر می‌کند. نرم چوب‌ها از گونه‌های کاج و سخت چوب‌ها از نوع بلوط، غان، راش و افرا

۱- Plank

۲- Strip Flooring

انتخاب می‌شوند. این کفپوش‌ها به لحاظ مرغوبیت، دوام و پایداری در برابر سایش درجه‌بندی و استاندارد شده‌اند.

پارکت^۱

ج

کفپوش پارکت معمولاً از تکه‌های سخت چوب از گونه‌های مختلف در اندازه‌های متفاوت و نقش‌های گوناگون مانند شطرنجی، جناغی و حصیری ساخته می‌شوند. ضخامت تکه‌چوب‌ها معمولاً از ۶ تا ۱۸، درازای آنها از ۷۵ تا ۴۵۰ و پهنای آنها از ۲۰ تا ۵۶ میلیمتر است و در کارخانه آماده می‌شوند. اتصال تکه‌ها بر روی زیرسازی کف توسط درودگر با میخ سرگرم یا ماستیک در محل انجام می‌شود.

بلوک چوبی^۲

د

بلوک چوبی نوعی پارکت ضخیم بوده و در ابعاد مختلف ساخته می‌شود. معمولترین اندازه آن ۵۰×۵۰×۹۰ میلیمتر است و به کمک آسفالت ماستیک بر روی کف‌سازی فرش می‌شود.

کفپوش‌های چوب پنبه‌ای

ه

از چوب پنبه دو نوع کفپوش ساخته می‌شود لینولیومی^۳ و کاشی چوب پنبه‌ای^۴.

- لینولیوم

این محصول حدود یکصد سال پیش در انگلستان اختراع شد و سال‌های متعددی تنها ماده کفپوش مصنوعی در دسترس بود. در کفپوش لینولیوم روغن بزرک بعنوان ماده چسباننده مصرف می‌شود. روغن را به‌مراه گرما و یکمک هوا اکسیده می‌کنند تا بصورت خمیر سفیدی که تا اندازه‌ای شبیه لاستیک است در آید. به این خمیر گرد چوب پنبه، رزین و گرد چوب و رنگدانه می‌افزایند و مخلوط حاصله را بر روی کرباسی پهن نموده و به شکل ورقه‌هایی به ضخامت‌های ۲ تا ۶ میلیمتر در می‌آورند. از این ورقه‌ها

۱-Parquet Flooring

۲-Block Flooring

۳-Linoleum

۴-Cork Tile

توپ‌هائی به عرض ۱۸۰۰ و کاشی‌های مربعی به اضلاع ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر می‌برند. لاینولیوم در دوتیغ یک رنگ ساده و زینتی نقش‌دار ساخته می‌شود.

- کاشی چوب پنبه‌ای

کاشی چوب پنبه‌ای از اختلاط تراشه‌ها و خرده‌های چوب پنبه با رزین و فشردن مخلوط خمیری در قالب ساخته می‌شود. برای گیرش رزین، کاشی‌ها را می‌پزند. ضخامت کاشی‌ها ۴/۵ تا ۸ میلی‌متر و اضلاع کاشی‌های مربعی ۱۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر و اندازه کاشی‌های مستطیل ۱۵۰×۳۰۰ و ۳۰۰×۶۰۰ میلی‌متر است.

دیوارپوش‌ها و سقف‌پوش‌های چوبی

(۳)

در پوشش بدنه و سقف، هم از تخته‌هایی به ضخامت ۲۵ تا ۵۰ میلی‌متر استفاده می‌شود و هم از تخته لانی و فیبر، در حالت اول از چوب گونه‌های مختلف از قبیل کاج، سرو، صنوبر، زبان گنجشک، راش و ماه‌گانی بهره‌گیری می‌شود. پهنای تخته‌های از ۵۰ تا ۳۰۰ و درازای آنها از ۱ تا ۳ متر است، سطح تخته‌ها ممکن است بصورت خشن، صاف یا ابزار خورده باشد. اتصال تخته‌ها با کام و زیانه انجام می‌شود. تخته‌ها در کارخانه خشک شده و ممکن است بصورت چشمه پر و لاک زده به بازار عرضه شوند.

پوشش سقف و بدنه با تخته چند لا از انواع نرم چوب‌هایی مانند صنوبر، کاج و سرو یا سخت چوب‌هایی چون گردو، گان، راش، زبان گنجشک، بلوط، ماه‌گانی و ساج بر روی زیرسازی انجام می‌شود. ضخامت تخته چند لا از ۶ تا ۲۰ میلی‌متر، عرض پنل‌ها ۱/۲ متر و طول آنها از ۲/۱ تا ۳ متر می‌باشد. اتصال تخته‌ها ممکن است با کام و زیانه انجام شود یا بصورت ساده پهلوی یکدیگر قرار گرفته و روی درزها با روکوب چوبی پوشانده شود.

پوشش بدنه با تخته فیبری به ضخامت ۱۲ میلی‌متر نیز همانند تخته چند لا انجام می‌شود. سقف‌پوش‌های با تخته فیبری ممکن است به شکل

تایل‌ها، نوارها یا پنل‌هایی مستقیماً زیر سقف اصلی نصب، یا به شکل سقف کاذب آویخته اجرا شوند.

۲-۱۳-۲-۱۱ مواد نساجی

مواد نساجی اغلب در کفپوش‌ها و بعضی اوقات در دیوارپوش‌ها به مصرف می‌رسند. کفپوش‌ها یا دیوارپوش‌های نساجی فرآورده‌هایی هستند که در ساخت آنها از مواد نساجی بهره‌گیری شده باشد. در گذشته مواد مصرفی در کفپوش‌های نساجی منحصر به الیاف طبیعی مانند پنبه، کنف و پشم بود ولی امروزه الیاف مصنوعی جانشین تمام یا قسمتی از آنها شده است. پیدایش ماشین‌های ساخت موکت و فرش ماشینی و گسترش تولید الیاف مصنوعی مناسب باعث افزایش تولید و تعمیم این کفپوش‌ها در ساختمان‌های مسکونی، عمومی و تجاری شده است. متداولترین الیافی که امروزه در کفپوش‌های نساجی بکار می‌روند عبارتند از: نایلون، اکریلیک، مواد اکریلیک- پلی پروپایلین (اولفین)، پلی استر و پشم. نزدیک به ۸۰٪ از تولیدات کفپوش‌های نساجی را مواد مصنوعی تشکیل می‌دهند.

بطور کلی کفپوش‌های نساجی به دو گروه اصلی پرزدار و بدون پرز تقسیم می‌شوند. کفپوش بدون پرز متشکل از رویه‌ای است که بافته شده و بصورت زمینه عمل می‌کند. کفپوش پرزدار دارای رویه بافته شده‌ای است که از یک لایه نخ و یا الیافی که از کف بیرون آمده‌اند درست شده است. پرزها ممکن است بصورت حلقه‌ای یا بریده باشند، بسته به طرح، پرزها می‌توانند کوتاه و بلند یا یکنواخت، یکرنگ یا در چند رنگ باشند. ماشین‌های ساخت کفپوش ممکن است بصورت یافندگی و کشبافی کار کنند یا پرزها را روی زمینه یا درون زمینه‌ای که از قبل آماده شده است قرار دهند. این عمل به طرق مختلف صورت می‌گیرد که از جمله آنها گره‌زنی، چسب زنی، سوزن کاری و بخیه زنی است.

در روی ماشین‌ها تخته‌هایی از پرز در یک مرحله بر روی زمینه قرار می‌گیرند. در نوعی روش ساخت دو کفپوش بصورت روبرو و با هم ساخته شده، سپس پرز مشترک آنها به وسیله تیغه‌ای از وسط بریده و دو لایه از هم جدا می‌شوند.

زمینه‌ها انواع مختلفی دارند که از جمله آنها زمینه بافته شده، کشباف،

بدون بافت، نمدی آهاردار، روکش‌دار (از مواد لاستیکی یا پلاستیکی)، غیر نساجی (پلاستیکی یا لاستیکی) را می‌توان نام برد. در بعضی مواقع برای تقویت زمینه، پارچه‌ای اضافی را در روی آن نصب می‌کنند، زمینه را می‌توان با روش‌های مکانیکی یا شیمیایی از یک لایه فوم پلیمری یکنواخت پوشاند. پس از ساخت کفپوش، با پخش مواد تکمیلی در پشت آن به اندازه‌ای که در زمینه نفوذ کند ولی به قشر روئی نرسد زمینه را تا حدودی تقویت کرده و پرزها را درون زمینه تثبیت و تحکیم می‌نمایند.

۱۲-۲-۱۳-۲ کفپوش‌های قیری

مصرف قیر در کفپوش دو گونه است: یکی به شکل آسفالت، ماستیک^۱ و دیگری کاشی آسفالتی یا آسفالت نایل^۲

(الف)

آسفالت، ماستیک

آسفالت، ماستیک از اختلاط امولسیون، قیر، سیمان پرتلند، ماسه و شن ریز یا سنگ شکسته بدست می‌آید. این مواد را مخلوط می‌کنند تا بصورت خمیری در آید، سپس آنرا روی کف پهن کرده و صاف و متراکم و ماله‌کشی می‌کنند تا ضخامت آن به ۱۲ میلی‌متر برسد.

امولسیون معمولاً از نوع رسی است. آسفالت، ماستیک نرم و چسبیده است ولی در اثر گرما جریان پیدا نمی‌کند و آتش نمی‌گیرد و سعی نیست. معمولاً اختلاط به نسبت ۵۰ کیلوگرم سیمان با ۶۰ لیتر امولسیون قیر و ۷۰ لیتر ماسه تمیز تیزگوشه ۱۴۰ لیتر شن ریزدانه سخت و تمیز انجام می‌شود. آسفالت ماستیک را می‌توان روی زیرسازی چوبی، بتنی و فولادی اجرا کرد، در هر حال اندود قیری روی زیرسازی ضروری است. آسفالت ماستیک را می‌توان با قالب‌گیری بصورت قطعات پیش ساخته درآورد و با چسب قیری روی زیرسازی نصب کرد.



۱- Asphalt Mastic

۲- Asphalt Tile

۳- ماستیک آسفالتی گرم (Mastic Asphalt) نیز با قیر خالص و نه کمک گرما شبه شده و در راهسازی و محیط‌سازی مصرف می‌شود.

کاشی آسفالتی (ب)

کاشی آسفالتی یا آسفالت نایل ترکیب شده است از فیبر آزبستی، آمیخته‌ای از چسبنده‌های قیری ویژه مواد رنگی. گاهی اوقات پلی استایرین نیز به منظور افزایش تاب به آن اضافه می‌شود. این مواد را در ماشین مخلوط کرده و در مرحله بعدی به شکل ورقه‌هایی به ضخامت ۳ تا ۵ میلیمتر زیر فشار شکل می‌دهند، سپس صفحات را بریده و بصورت مربع‌هایی با اضلاع ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر یا مستطیل‌هایی به ابعاد ۶۰۰×۴۵۰ میلیمتر یا نوارهایی به عرض ۲۵ یا ۵۰ میلیمتر و به طول ۴۵۰ میلیمتر در می‌آورند. این محصول در طرح‌ها و نقش‌ها و رنگ‌های گوناگون ساخته شده و می‌توان آنرا بر روی زیرسازی چوبی، آسفالت ماستیک یا بتن با چسب قیری نصب کرد، در هر حال سطح زیرین باید صاف و تمیز باشد، زیرا در غیر اینصورت کاشی‌های آسفالتی ترک می‌خورد. این کفپوش در برابر آب پایدار است ولی اسیدهای آلی و حلال‌های نفتی آنرا خراب می‌کنند. از اینرو نمی‌توان در ساختمان‌های صنعتی از آن استفاده کرد.

آجر ماسه آهکی ۱۳-۲-۱۳-۲

ترکیب و ویژگی‌های آجر ماسه آهکی در ۲-۲ آمده است. این آجر برای پوشش کف کارخانه‌ها، پیاده‌روها، خیابان‌ها، محوطه سازی و پارکسازی مناسب است. پایداری این آجر در برابر یخ زدگی و سایش مناسب است.

فلزات ۱۴-۲-۱۳-۲

فلزات به دو صورت آهنی و غیر آهنی در پوشش دیوارها، سقف‌ها و بعضاً کف‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.



۱- آجر آسفالتی به ضخامت ۲۰ تا ۵۰ میلیمتر را نیز بر روی گرم‌تجه کرده و در فرش پیاده رو به مصرف می‌رسانند.

الف) فولاد

ورق فولادی نازک که لعاب پرسلینی روی آن پخته شده و در رنگ‌های متنوع به شکل کاشی مربع به ابعاد ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر و مستطیل‌هایی به اندازه ۷۵×۱۵۰ میلی‌متر به انضمام کلاک، قرنیز، نیشی‌های آهنی برای نصب، در کارگاه تولید می‌شود. پوشش سَف و بدنه و کف سردخانه‌ها و بعضی از قسمت‌های کارخانه‌ها را نیز ممکن است با پنل‌های فولادی زنگ‌نزن بپوشانند. از ورق فولاد گالوانیزه نیز برای پوشش ساختمان‌های صنعتی بهره‌گیری می‌شود.

ب) فلزات غیر آهنی

آلومینیوم، مس، برنج، برنز و روی نیز همانند فولاد در پوشش قسمت‌های مختلف ساختمان مصرف می‌شوند. کاشی‌های مسی بحسرت جلادار، کاشی‌های آلومینیومی با لعاب پخته شده یا آنودایز، و کاشی‌های روی با پوشش کروم تولید می‌شوند.

۲-۱۳-۲-۱۵ تخته گچی^۱

تخته گچی متشکل از سه لایه است. مغز آن گچ معمولی به ضخامت حدود ۱۰ میلی‌متر و بیشتر است که به وسیله تار شیشه، خمیر کاغذ^۲ و مانند اینها مسلح، با افزودن مواد کفزا سبک و با ماده افزودنی تندگیر کننده‌ای زودگیر شده و قدری ماده افزودنی خمیری کننده نیز به آن افزوده‌اند تا از ترک خوردن آن جلوگیری شود. طرفین گچ با کاغذ کرافت پوشانده شده که علاوه بر پوشش خاصیت مسلح کردن را به تخته گچی می‌دهد. تخته گچی در برابر آتش مقاوم است. مورد مصرف آن برای پوشش دیوار و سقف است. همچنین در سقف کاذب آویخته می‌توان از آن استفاده کرد. کاغذ روی تخته گچی ممکن است از نوع تزئینی انتخاب شود که پس از نصب نیاز به رنگ آمیزی ندارد. بعضی انواع تخته گچی آکوستیک هستند در تولید این محصول در کارخانه ابتدا یک نوار پهن

۱-Wall Board

۲-Pulp

کاغذ کرافت روی غلتک‌هایی که بطور پیوسته در حال چرخش هستند قرار داده می‌شود. خمیر گچ به‌مراه مواد افزودنی در مخلوط کن آماده شده و توسط قیفی از بالا بر روی نوار کاغذی در حال حرکت می‌ریزد. این خمیر پس از یکنواخت شدن ضخامت و صاف شدن به وسیله ورقه کاغذ دیگری پوشانده شده و لبه‌های کاغذ زیری و روئی با چسب مخصوص به یکدیگر چسبانده می‌شوند.

تخته‌های گچی معمولاً به عرض ۱/۲۰ متر، ضخامت ۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۲۵ میلیمتر و طول دلخواه (معمولاً از ۱/۲۰ تا ۵ متر) تولید و بطور اتوماتیک بریده می‌شوند.

۲-۱۳-۱۶ کاغذ دیواری

کاغذ دیواری بعنوان یکی از مصالح تزئینی داخلی ساختمان از مدت‌ها قبل مورد استفاده بوده است و هم اکنون نیز در بسیاری از موارد به مصرف می‌رسد. کاغذ دیواری علاوه بر طرح‌های سنتی در طرح‌های چوب، پارچه، سنگ، آجر و نقش‌های دیوار نما نیز تهیه می‌شود. بسیاری از کاغذ دیواری‌ها با یک لایه چسب آغشته می‌شوند و آماده برای نصب هستند. کفپوش قبل از چسباندن کاغذها را خیس کنند. کاغذ دیواری با کیفیت‌های گوناگون در درجه‌های مختلف تولید می‌شود و بعضی انواع آن قابل تمیز کردن است. کاغذ دیواری در توپ‌هایی به عرض ۵۰۰ تا ۹۰۰ میلیمتر و به سطح حدود ۳/۲۰ متر مربع تولید می‌شود. یادآوری: برای مصالح پوشش یا انواع اندوذهای سیمانی، گچی و آهکی به فصول مربوطه مراجعه شود.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۲-۱۳-۳

مصالح پوشش کف‌ها، بدنه‌ها و سقف‌ها در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی (شیمیایی، مکانیکی) (رنگ، ابعاد و دیگر مشخصه‌ها) با آنچه در نقشه‌ها دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نمونه مصالح پوششی مصرفی اعم از کفپوش، دیوارپوش یا سقف‌پوش باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت

برسد.

- ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی مواد و مصالح پوششی و روش آزمایش آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد:
- استانداردهای مربوط به سنگ مذکور در ۲-۱-۲
 - استانداردهای مربوط به آجر مذکور در ۲-۲-۲
 - استانداردهای مربوط به فلزات مذکور در ۲-۵-۲
 - استانداردهای مربوط به چوب مذکور در ۲-۶-۲
 - استانداردهای مربوط به چسباننده‌های سیاه مذکور در ۲-۷-۳-۶
 - استانداردهای مربوط به پلاستیک‌ها مذکور در ۲-۱۲-۳
 - استاندارد شماره ۷۵۵: آجرهای موزائیک
 - استاندارد شماره ۳۵: کاشی لعابی
 - استاندارد شماره ۶۷: کاشی کف
 - استاندارد شماره ۳۰۵۱: کاشی ضد اسید
 - استاندارد شماره ۲۱۷۰: کف‌پوش‌های لاستیکی مورد مصرف در ساختمان-روش آزمون
 - استاندارد شماره ۸۰۶: فرش چوبی
 - استاندارد شماره ۱۷۸۷: کف‌پوش‌های نمدی غیر پشمی-ویژگی‌ها
 - استاندارد شماره ۴۴۵: کاغذ دیواری
 - هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره کف‌پوش‌ها، دیوار پوش‌ها و سقف پوش‌ها تدوین و یا تجدید نظر شود.

تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد بین‌المللی به ترتیب "استانداردهای آمریکائی (ASTM)"، "بریتانیائی (BS)" و آلمانی (DIN) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.



ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

۲-۱۳-۴

مصالح پوششی باید از نظر شکل ظاهری یکساخت و بدون عیب و عاری از موادی باشد که در اثر عوامل جوی و هوازدگی خراب می‌شوند و به

استحکام و کیفیت آنها لطمه وارد می‌شود.

تاب فشاری، جذب آب، میزان حل شدن در آب، تخلخل، پایداری در برابر هوازدگی و مواد شیمیایی مصالح پوششی که در معرض عوامل گوناگون قرار می‌گیرند باید با استانداردهای مربوطه تطابق نماید. در کف‌های پر آمد و شد و پله‌ها پایداری مصالح مصرفی در برابر سایش و ضربه باید با مورد مصرف آن متناسب باشد.

استفاده از مصالح کهنه و غیر استاندارد در صورتی مجاز است که در نقشه‌ها و مشخصات ذکر شده و نمونه آنها قبلاً* به تصویب دستگاه نظارت برسد.

۲-۱۳-۵

مصالح پوششی مناسب و متداول در کف‌ها، دیوارها و سقف‌ها

برای مصارف مختلف مصالحی انتخاب می‌شود که در جدول ۲-۱۳-۵ آمده است.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۱۳-۵ کفپوش‌ها، دیوارپوش‌ها و سقفپوش‌های متداول و مناسب برای فضاهای مختلف

ردیف	کاربری فضا	کفپوش	دیوارپوش	سقفپوش
۱	مسکونی اداری تجاری	سنگ، موزائیک، سرامیک * و سرامیک موزائیکی * (روی ملات سیمانی)، مواد پلاستیکی، مواد نساجی، کفپوش چوبی (روی زیر سازی سیمانی یا موزائیک)	سنگ *، سرامیک *، سرامیک موزائیک *، کاشی لعابی * مواد پلاستیکی *، کاغذدیواری، انواع اندودهای گچی و سیمانی تخته گچی و چوب	انواع اندودها تخته گچی * +، چوب * +، اکوستیک تایل * +، مواد پلاستیکی * +
۲	آموزشی	سنگ، موزائیک، سرامیک * و سرامیک موزائیکی *، مواد پلاستیکی، مواد نساجی * - و چوب * -	سنگ *، سرامیک *، سرامیک موزائیک *، کاشی لعابی، مواد پلاستیکی، کاغذدیواری * -، انواع اندودهای گچی و سیمانی و چوب تخته گچی * -	مانند مسکونی
۳	بهداشتی	مانند آموزشی به علاوه کفپوش‌های هادی الکتریسیته † و فرش لاستیکی	مانند آموزشی	مانند مسکونی
۴	صنعتی	بتنی، موزائیک، سرامیک * و سرامیک موزائیکی *، سرامیک ضد اسید * + و فلزات +	انواع اندودهای گچی و سیمانی و فلزات +	مانند دیوارپوش
۵	هنری	مانند آموزشی به اضافه آجر و بتن	مانند آموزشی به اضافه بتن، آجر و موزائیک	مانند مسکونی به اضافه بتن و آجر
۶	ورزشی	بتنی، موزائیک، مواد پلاستیکی، مواد نساجی، سرامیک * و سرامیک موزائیکی * مواد قیری	بتنی، سنگ، سرامیک *، سرامیک موزائیک *، کاشی لعابی *، انواع اندودهای سیمانی و گچی	انواع اندودهای گچی و سیمانی بتن
۷	محوطه	سنگ، موزائیک بتنی، آجر، مواد قیری	انواع اندودهای سیمانی، بتن، سنگ، سرامیک، سرامیک موزائیک	

* در آشپزخانه، آبدارخانه، حمام، روشویی و توالت
 ** در صورت وجود مواد شیمیایی اسیدی
 + سردخانه‌ها
 - در سالن کنفرانس و نظائر آن
 * اغلب در ساختمان‌های اداری و تجاری یا سالن‌ها
 † اطاق‌های عمل و قسمت‌های وابسته به آن

۲- مصالح ساختمانی

۲-۱۳-۱ کفپوش‌ها، دیوارپوش‌ها و سقفپوش‌ها

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲-۱۳-۲ مصالح نصب

۲-۱۳-۳ دوغاب و ملات

در مورد دوغاب‌ها و ملات‌ها به فصل مربوطه مراجعه شود.

۲-۱۳-۴ اتصالات و بست‌ها

در مورد مصالح نصب فلزی به ۲-۱-۱-۵-۲ مراجعه شود.

۲-۱۳-۵ چسب‌ها

نصب پارکت، موکت، وینیل تایل، کاشی لعابی و مانند اینها باید در هر مورد با چسب‌های مناسب با مصالح و سطح کار انجام شود. در نقاط مرطوب باید چسب ضد رطوبت مصرف شود.

۲-۱۳-۶ حمل و نقل و نگهداری

بارگیری، حمل و باراندازی مصالح مورد مصرف در پوشش کف‌ها، بدنه‌ها و سقف‌ها باید با دقت صورت گیرد و انواع گوناگون مصالح باید جداگانه دسته‌بندی و انبار شوند.

مصالح پوششی باید در مکان‌های تمیز و سر پوشیده نگهداری شده و از آلودگی آنها با خاک، مواد مضر و رطوبت و یخ و برف جلوگیری شود. در مورد هر دسته از مصالح از قبیل مصالح چوبی، فلزی، گچی، پلاستیکی، قیری و غیره باید مقررات مندرج در بند مربوط به حمل و نقل و نگهداری آن مصالح در هر فصل رعایت گردد.



فرآورده‌های پنبه کوهی- سیمان ۱۴-۲

کلیات ۱-۱۴-۲

پنبه کوهی یا آزیست، نام گروهی از کانی‌های الیافی است که از زمان‌های گذشته توسط انسان شناخته شده و بصورت محدود، در منسوجات و بعنوان ماده‌ای نسوز از آن استفاده می‌شده، از اینرو بنام پنبه نسوز نیز نامیده شده است.

پنبه کوهی بصورت ۶ نوع کانی الیافی در طبیعت وجود دارد که عمده‌تر از همه آنها کریزوتایل^۱ به رنگ سفید است و ۹۳ درصد از محصول جهانی را شامل می‌شود. کریزوتایل از رده کانی‌های سرپانتینی با ترکیب شیمیایی سیلیکات آبدار منیزیم است، طول الیاف آن عموماً^۲ از ۱/۵ تا ۳۸ میلی‌متر و ضخامت آنها از ۰/۱۸ تا ۰/۰۳ میکرون می‌باشد. از ویژگی‌های آن تاب زیاد، خاصیت خم شوندگی مناسب، سطح ویژه زیاد (حدود ۱۳۰ تا ۲۲۰ هزار سانتیمتر مربع بر گرم)، پایداری در برابر گرما، جریان الکتریسیته، اثر هوا، آب و قلیائی‌ها بوده ولی در برابر اسیدها پایداری کم است. آموزایت^۳ نوع دیگری از پنبه کوهی است که به رنگ‌های خاکستری، قهوه‌ای روشن و بیشتر به رنگ زرد دیده می‌شود، طول الیاف آن به چندین سانتیمتر می‌رسد، از کریزوتایل شکننده‌تر ولی در برابر اسیدها از آن پایداری است، پایداری در برابر قلیائی‌ها و گرما مناسب می‌باشد. کروسیدولایت^۴ به رنگ آبی است، تاب آن از کریزوتایل بیشتر ولی پایداری در برابر آتش کمتر است. سطح ویژه آن زیاد و در برابر اسیدها و قلیاها پایداری مناسبی دارد. این سه نوع پنبه کوهی در صنایع پنبه کوهی- سیمان مصرف می‌شوند و سایر انواع در صنایع دیگر. بجز کریزوتایل سایر انواع پنبه کوهی از گروه کانی‌های آمفیبول هستند. پنبه کوهی در تولید نخ و پارچه نسوز، پشم و نمد عایق حرارتی، کفپوش‌ها، کاغذ، پلاستیک، عایق‌های الکتریکی و کفشک ترمز اتومبیل نیز مصرف می‌شود.

گرچه سرطان‌زایی پنبه کوهی به اثبات رسیده و موسسات بهداشتی



۱-Asbestos Cément

۲-Chrysotile

۳-Amosite

۴-Crocidolite = Cape Blue

جهانی استفاده از ماسک برای کارگرانی که با آن سروکار دارند را توصیه و حتی اجباری نموده‌اند و در برخی از کشورها کاربرد آن در بسیاری از موارد ممنوع شده است ولی مصرف این ماده در فرآورده‌های پنبه کوهی- سیمان هنوز در اغلب کشورها ادامه دارد، زیرا عقیده بر این است که مقدار آن در این فرآورده‌ها کم بوده و علاوه بر این ذرات پنبه کوهی با قشری از خمیر سیمان کاملاً پوشانده و احاطه می‌شوند.

پنبه کوهی در کشورهای صنعتی بر حسب طول الیاف و نیز درصد الیاف مختلف گروه‌بندی و استاندارد شده است. الیاف پنبه کوهی تاب زیاد و چسبندگی خوبی با سیمان دارند. از اینرو سیمان را با تارهای پنبه کوهی مسلح می‌سازند و بصورت ورق‌های نازک حاف و موجدار با موج کوتاه و بلند (سازه‌ای)، آبرو، کناره، گلگی (تیزه)، لوله و اتصالات مربوطه، نیم لوله، دودکش گرد و چهارگوش و سایر نیمرخ‌ها در می‌آورند. اختراع فرآورده‌های پنبه کوهی-سیمان در آستانه ورود به قرن حاضر توسط هاتشک^۱ اطریشی صورت گرفت و تولید آن رفته رفته توسعه یافت.

این محصول در فرانسه بنام اترنیت^۲ یعنی همیشگی و جاوداتی، نامگذاری شده است. در ایران در حال حاضر تعداد ۷ کارخانه در ۵ شرکت به نام‌های آذرنیت، ایرانیت، پرلیت، پرمیت، و فارسیت با ظرفیت تولید اسمی سالیانه حدود ۵۰۰ هزار تن وجود دارد.

برای ساختن ورق از پنبه کوهی سفید یا کریزوتایل و در ساختن لوله از مخلوطی از انواع سفید و آبی (کروسیدولایت) استفاده می‌شود. نخست پنبه کوهی را آب زده و الیاف آنرا در آسیاب یاز می‌کنند، بعد با آب فراوان مخلوط کرده و سپس سیمان را به آن می‌افزایند، عمل اختلاط در ماشین مخلوط کن یا با پمپ انجام می‌شود. در هر ۶ متر مکعب دوغاب یک تن مواد جامد یعنی مخلوط سیمان و پنبه کوهی وجود دارد. نسبت وزنی پنبه کوهی در محصول ساخته شده معمولاً از ۱۱ تا ۱۵ درصد در مورد ورق و از ۱۳ تا ۱۷ درصد برای لوله تعبیر می‌کند.

دوغاب داخل مخزن را به وسیله توری چشمه ریز استوانه‌ای شکلی آبکش می‌کنند تا بصورت لایه‌هایی از خمیر به ضخامت از ۰/۱ تا ۰/۴ میلیمتر

۱-Ludwig Hatschek

۲-Eternite

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در آید، در این حالت میزان آب آن حدود ۳۵ درصد است. لایه‌های خمیر در تماس مستقیم با غلتکی نمدپوش بر روی آن انتقال داده شده و آب زیادی آن به کمک مکش گرفته می‌شود. در این حالت میزان آب خمیر حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد است. لایه‌های خمیر از روی نمد بر روی استوانه دیگری که حول محور خود می‌چرخد انتقال داده شده، پرس می‌شود و ضخامت آن کم‌کم زیاد می‌شود تا بحد مطلوب برسد. در این هنگام ورق با ماشین خودکار بریده شده و بر روی تسمه نقاله‌ای قرار می‌گیرد، ورق جدیدی از نو بر روی استوانه شکل می‌گیرد و به این ترتیب کار دستگاه بطور پیوسته ادامه می‌یابد.

ورق تولید شده از روی تسمه نقاله بر روی ماشین برش می‌رود و لپه‌های آن بریده شده به اندازه دلخواه در می‌آید. برای ساختن ورق‌های موجودار، ورق صاف به کمک مکش موج داده شده و پس از آن بر روی قالب‌های فولادی مخصوص انتقال داده می‌شود.

ورق‌ها را در هوای پر از بخار ۴۵ تا ۵۰ درجه عمل‌آوری و سپس به مدت ۱۵ روز در محلی انبار می‌کنند. در این مرحله با آب افشانی مداوم و هوای حاوی بخار آب عمل آمدن ورق‌ها کامل می‌شود. ورق‌های موجودار و صاف در پوشش شیروانی و دیوار سالن کارخانه‌ها و انبارها مصرف می‌شود. علاوه بر این از ورق‌های صاف برای ساختن دیوارهای جداکننده، پنل‌های ساندویچی، سقف کاذب، نمای ساختمان و مانند اینها نیز بهره‌گیری می‌شود.

برای ساختن لوله، مانند آنچه در مورد تولید ورق نوشته شد، لایه‌های خمیر از روی غلتک نمدپوش بر روی قالبی استوانه‌ای شکل پیچیده و پرس می‌شود تا به ضخامت دلخواه برسد. به کمک الکتریسیته ساکن یا با دمیدن هوای فشرده بین لوله و قالب، لوله را از قالب آن جدا می‌کنند و پس از چند دور چرخیدن قالب را از لوله بیرون می‌شکنند. لوله‌ها را در بخار خاندهای به گرمای ۶۰ درجه به مدت ۵ تا ۶ ساعت عمل آورده و پس از سرد شدن به مدت ۱۵ روز در استخر آب قرار می‌دهند تا عمل آمدن آنها کامل شود. لوله‌ها را در گروه‌های (اصطلاحاً) کلاس‌های مختلف می‌سازند

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

که برای ساختن دودکش، هواکش و ناودان، لوله‌کشی فاضلاب (با فشار کم) و لوله کشی آب تحت فشارهای متفاوت بمصرف می‌رسد.

در ساختن فرآورده‌هایی که در مجاورت آب و یا خاک حاوی سولفات‌ها قرار می‌گیرند بجای سیمان پرتلند نوع ۱۶ از سیمان‌های نوع ۲ یا ۵ استفاده می‌شود.

اتصالات لوله‌کشی، منبع آب، گلدان، کلاهک دودکش و مانند اینها را به روش ریختگی یا شکل دادن ورق یا دست می‌سازند.

در نقاطی که گرد سیلیس فراوان و ارزان در دسترس باشد، می‌توان بجای قسمتی از سیمان پرتلند، گرد سیلیس مصرف کرد. در این صورت چنین فرآورده‌هایی را باید در اتوکلاو در بخار ۱۸۰ درجه بعمل آورد. فرآورده‌های پنبه کوهی- سیمان به رنگ‌های خاکستری روشن و به رنگ‌های دیگر می‌سازند. برای رنگین کردن، آنها را پس از ساختن در محلول‌های ویژه رنگی فرو می‌برند یا مواد رنگی معدنی (بی اثر شیمیائی) به مواد اولیه افزوده می‌شود یا با رنگ مخصوص ضد-قلیا آنها را رنگ آمیزی می‌کنند. وزن ویژه ورق پنبه کوهی- سیمان از ۱/۶ تا ۱/۸ و وزن ویژه لوله از ۱/۹ تا ۲/۱ گرم بر سانتیمتر مکعب است. پنبه کوهی- سیمان محصولی است فیزیکی، نشأت آب در آن جزئی است و نم پس نمی‌دهد و پایداری آن در برابر گرما خوب است. هدایت حرارتی آن کم و هدایت الکتریکی آن ناچیز است.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۲-۱۴-۲

فرآورده‌های پنبه کوهی- سیمان مورد مصرف در هر پروژه باید از نقطه نظر ویژگی‌های شیمیائی، فیزیکی و مکانیکی، ابعاد و شکل ظاهری با آنچه در مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌ها و دیگر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشند. نمونه‌های انواع مصنوعات پنبه کوهی- سیمان شامل اقسام ورق، لوله، اتصالات، نیم لوله و نظایر آن باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌ها و روش‌های آزمایش فرآورده‌های پنبه کوهی- سیمان باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد شماره ۴۰۵ : لوله‌های تحت فشار ساخته شده از سیمان-

پنبه نسوز*

- استاندارد شماره ۵۷۵ : "ورق‌های صاف ساخته شده از سیمان-پنبه

نسوز"

- استاندارد شماره ۶۲۹ : "نمونه برداری و بازرسی از محصولات

سیمان-پنبه نسوز"

- استاندارد شماره ۶۳۱ : "ورق‌های موجدار سیمان-پنبه نسوز"

- استاندارد شماره ۱۱۶۵ : "قطعه‌های اتصال لوله‌های سیمان-پنبه نسوز

برای مصارف ساختمانی و بهداشتی

- استاندارد شماره ۱۱۶۶ : "لوله‌های ساختمانی و بهداشتی از سیمان-

پنبه نسوز"

- استاندارد شماره ۱۹۹۱ : "واشرهای لاستیکی برای آب بندی (لوله‌های

سیمان-آزبست)-ویژگی‌ها"

- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره فرآورده‌های

پنبه کوهی-سیمان تدوین یا تجدید نظر شود.

تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در

درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر

خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور به ترتیب استانداردهای

آمریکائی (ASTM)، بریتانیائی (BS) و آلمانی (DIN) ملاک عمل قرار

خواهد گرفت.

۲-۱۴-۳

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

فرآورده‌های پنبه کوهی-سیمان باید از مخلوط کاملاً همگن سیمان

پرتلند(معمولی یا ضد سولفات) و الیاف پنبه کوهی مناسب با محصول و

آب ساخته شده و هیچگونه مواد خارجی که موجب فساد بعدی فرآورده را

فراهم سازد در مخلوط موجود نباشد.

علاوه بر موارد ذکر شده که تمام فرآورده‌های پنبه کوهی-سیمان را در

بر می‌گیرد هر یک از فرآورده‌ها باید دارای ویژگی‌هایی به این شرح

باشند:



۲-۱۴-۳-۱ ورق‌های صاف

ورق‌ها باید دارای یک رویه صاف بوده و نقص‌های تولیدی قابل دید نداشته باشند. ورق‌ها باید صاف و مستطیل بوده و لبه‌های آن راست و منظم باشد.

اندازه اسمی باید با مشخصات مندرج در کاتالوگ تولید کننده منطبق باشد. ضخامت‌های اسمی استاندارد شده برای ورق‌ها ۵، ۶، ۸، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ میلی‌متر می‌باشد. تغییرات مجاز برای درازا و پهنای $\pm 0.4\%$ درصد و برای ورق‌های با درازا و پهنای کمتر از ۵۰ سانتیمتر ± 2 میلی‌متر می‌باشد و چنانچه هر یک از ابعاد بیش از ۱۲۵ سانتیمتر باشد رواداری نباید از ± 5 میلی‌متر بیشتر شود. تغییرات مجاز در ضخامت ± 10 درصد است. خستگی خمشی مجاز در مورد ورق‌های فشرده شده (با وزن ویژه بیش از $1/6$ گرم در سانتیمتر مکعب) نباید از $22/5$ و در مورد ورق‌های فشرده نشده (با وزن ویژه بین $1/2$ تا $1/6$ گرم بر سانتیمتر مکعب) از 16 مگاپاسکال کمتر باشد.

چنانچه مقرر گردد ورق‌ها به لحاظ نفوذپذیری مورد آزمایش قرار گیرند نمایان شدن اثر آب در سطح زیرین ورق بلاشکال است ولی هیچگاه نباید در این سطح قطره‌های آب تشکیل شود. در آزمایش خوردشدن بر اثر یخبندان نباید اثری از ترک خوردگی یا تغییر شکل در سطح دیده شود و پس از ۲۵ دوره آزمایش ویژگی‌های مکانیکی آن باید بدون تغییر باقی بماند.

روش‌های نمونه‌برداری و بازرسی در استاندارد ۶۲۹ و روش‌های آزمایش در استاندارد ۵۷۵ ایران آمده است.

۲-۱۴-۳-۲ ورق‌های موجدار

این ورق‌ها به لحاظ ارتفاع موج و تحمل بار در استاندارد ۶۳۱ ایران طبقه‌بندی شده‌اند:

ارتفاع موج (فاصله بین گودی موج تا بالای قسمت برآمده) در ورق‌های با موج بزرگ سزای ۴۲ میلی‌متر یا بیشتر از آن، ورق‌های موج میانه بیش از ۳۰ و کمتر از ۴۲ میلی‌متر و در ورق‌های با موج کوچک بیش از ۱۵ و کمتر از ۳۰ میلی‌متر است.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

از نظر تحمل بار ورق‌های موجود در کلاس‌های ۳۰۰ و ۴۲۵ قرار گرفته‌اند که نشانه خستگی خمشی حد شکستگی ورق‌ها بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع می‌باشند.

برای سهولت تعویض ورق‌ها و اطمینان از آب‌بندی سقف‌ها نیم‌رخ ورق‌ها باید یکنواخت باشند. سطحی از ورق که در معرض عوامل جوی قرار خواهد گرفت باید کاملاً صاف بوده و لبه ورق‌ها نیز گوتیا، مستقیم و تمیز باشند.

روش‌های آزمایش در استاندارد ۶۳۱ ایران آمده است.

۲-۱۴-۳ لوله‌های تحت فشار

جدار داخلی تمام لوله‌ها باید صاف و یکنواخت باشد. سطح آن قسمت از لوله‌هایی که حلقه‌های لاستیکی برای اتصال با قطعه مجاور در آنجا قرار می‌گیرد باید مطابق با تغییرات مجاز قطرهای خارجی لوله‌ها باشد به قسمی که محل کافی برای سوار کردن اتصال‌ها در طرفین دو لوله وجود داشته باشد.

طبقه‌بندی لوله‌ها بر حسب تحمل فشار آب‌بندی بوده و واژه "کلاس" در این طبقه‌بندی بکار برده شده است. تحمل فشار لوله‌ها به ترتیب در کلاس‌های "آ" و "ب" و "ث" و "د" برابر ۶ و ۱۲ و ۱۸ و ۲۴ بار در استاندارد شماره ۴۰۵ ایران ذکر گردیده است.

قطر اسمی (داخلی) از ۶۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر، حداقل ضخامت ۸ میلیمتر و ضریب اطمینان برای لوله‌های تا قطر ۱۰۰ میلیمتر برای کلاس‌های "ب" و "ث" و "د" به ترتیب ۳ و ۲/۵ و ۲ و برای لوله‌های به قطر ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیمتر و برای کلاس‌های "ب" و "ث" و "د" به ترتیب ۲/۲۵ و ۲ و ۱/۷۵ و برای لوله‌های به قطر از ۲۵۰ میلیمتر به بالا ۱/۷۵ و ۱/۵ و ۱/۵ در نظر گرفته شده است. تغییرات مجاز قطرهای خارجی در سر لوله‌های تراشیده شده به این شرح است:

تغییرات مجاز قطر برای لوله‌های به قطر تا ۳۰۰ میلیمتر و شامل آن $+۰/۶$ میلیمتر
تغییرات مجاز قطر برای لوله‌های به قطر از ۳۵۰ تا ۵۰۰ میلیمتر و شامل آن $+۰/۸$ میلیمتر

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

تغییرات مجاز قطر برای لوله‌های به قطر از ۶۰۰ تا ۷۰۰ میلیمتر و شامل آن ۱+ میلیمتر
تغییرات مجاز قطر برای لوله‌های به قطر از ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر و شامل آن ۱/۲+ میلیمتر

تغییرات مجاز ضخامت در دو سر لوله در محل اتصال و در تنه لوله‌ها به قرار زیر است:

برای ضخامت اسمی تا ۱۰ میلیمتر ۱/۵+ میلیمتر

برای ضخامت اسمی تا ۱۰ تا ۲۰ میلیمتر ۲+ میلیمتر

برای ضخامت اسمی تا ۲۰ تا ۳۰ میلیمتر ۲/۵+ میلیمتر

برای ضخامت اسمی تا ۳۰ میلیمتر به بالا ۳+ میلیمتر

تغییر مجاز برای طول اسمی لوله در جهت اضافی ۶+ و در جهت کسری ۲۰- میلیمتر می‌باشد. تغییرات مجاز برای مستقیم بودن لوله از طریق قرار دادن آن روی دو لپه موازی که به فاصله‌ای برابر دوسوم طول لوله است و چرخاندن آن بدست می‌آید حداکثر انحنای مجاز باید به ترتیب زیر باشد:

برای لوله‌های به قطر اسمی تا ۶۰ میلیمتر 55×10^{-4} برابر طول لوله

برای لوله‌های به قطر اسمی تا ۸۰ تا ۲۰۰ میلیمتر 45×10^{-4} برابر طول لوله

برای لوله‌های به قطر اسمی تا ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلیمتر 35×10^{-4} برابر طول لوله

برای لوله‌های به قطر اسمی تا ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر 25×10^{-4} برابر طول لوله

مطابق استاندارد ۴۰۵ ایران آزمایش‌ها به دو دسته اجباری و اختیاری تقسیم‌بندی شده و شرح مفصل آنها آمده است. آزمایش‌های اجباری اعمال فشار هیدرولیکی برای اطمینان از آب‌بندی و مقاومت لوله به لحاظ ترک‌یدن لوله است و آزمایش‌های اختیاری به درخواست خریدار عبارتند از آزمایش خورد کردن عرضی لوله و آزمایش خمش در طول لوله.

لوله‌های ساختمانی و بهداشتی

۴-۳-۱۴-۲

این لوله‌ها که برای منظره در شبکه فاضلاب، جمع‌آوری آب باران، ناودان و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در کارهای مشابه تولید می‌شوند در دو نوع گروه‌بندی شده‌اند:

الف- لوله‌های سبک که تحت فشار قرار نمی‌گیرند.

ب- لوله‌های سنگین که هنگام بهره‌برداری تحت فشارهای اتفاقی قرار می‌گیرند.

هر کدام از انواع الف و ب ممکن است با سر لوله یا صاف و بدون سر لوله باشند. سطح داخلی لوله‌ها باید صاف و منظم باشد و ممکن است بنا به تقاضای مصرف کننده با پوشش مناسبی از داخل یا خارج آنها را پوشاند.

این لوله‌ها در قطرهای اسمی ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۵، ۱۵۰، ۱۷۵، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ میلیمتر و به ضخامت‌های ۶ میلیمتر (برای قطر ۶۰ میلیمتر)، ۷ میلیمتر (برای قطرهای ۸۰ تا ۱۲۵ میلیمتر)، ۸ میلیمتر (برای قطرهای ۱۵۰ و ۲۰۰ میلیمتر)، ۱۰ میلیمتر (برای قطر ۲۵۰ و ۳۰۰ میلیمتر)، ۱۱ میلیمتر (برای قطر ۳۰۰ میلیمتر) و ۱۲ میلیمتر (برای قطر ۵۰۰ میلیمتر) و در طول‌های ۱/۵، ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ متر تولید می‌شوند.

از آنجا که معمولاً مقاطع لوله‌ها دایره کامل نیست و لوله دارای قطر حداقل و قطر حداکثر واقعی است، رواداری لوله‌ها و سر لوله‌ها به کمک نسبت قطر حداقل یا حداکثر واقعی به قطر اسمی آن به شرح جدول زیر تعیین می‌شود.

نسبت قطر حداقل یا حداکثر واقعی لوله به قطر اسمی		قطر لوله
لوله سبک (نوع الف)	لوله سنگین (نوع ب)	
۱/۰۴ - ۰/۹۶	۱/۰۲۵ - ۰/۹۷۵	برای قطرهای کمتر از ۸۰ میلیمتر
۱/۰۳ - ۰/۹۷	۱/۰۲ - ۰/۹۸	برای قطرهای از ۸۰ تا ۱۵۰ میلیمتر
۱/۰۲ - ۰/۹۸	۱/۰۱۵ - ۰/۹۸۵	برای قطرهای از ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر

رواداری در مورد ضخامت به این شرح است:

برای قطر اسمی کمتر یا معادل ۱۲۵ میلیمتر اختلاف در جهت اضافه ضخامت ۱/۵+ و در جهت کسری ضخامت ۱- میلیمتر، برای قطر اسمی بیشتر یا معادل ۱۵۰ میلیمتر اختلاف در جهت اضافه ضخامت ۲+

میلیمتر و در جهت کسری ضخامت ۱/۵- میلیمتر.

رواداری در مورد طول اسمی ± 10 میلیمتر می‌باشد.

به لحاظ ویژگی‌های فیزیکی با انجام آزمایش‌های مندرج در استاندارد شماره ۱۱۶۶ ایران هیچگونه شکاف یا نشت آشکار آب در سطح خارجی لوله‌ها نباید دیده شود.

در آزمایش ترکیدن مقدار حداقل خستگی ترکیدن در مورد لوله‌های نوع الف باید ۱۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و در مورد لوله‌های نوع ب ۱۳۰ کیلوگرم نیرو بر سانتیمتر مربع باشد.

در آزمایش خرد شدن حداقل خستگی در مورد لوله‌های نوع الف باید ۲۲۵ و در مورد لوله‌های نوع ب ۲۹۵ کیلوگرم نیرو بر سانتیمتر مربع باشد.

در آزمایش خمش لوله‌ها حداقل خستگی خمشی در مورد لوله‌های نوع الف باید ۱۵۰ و در مورد لوله‌های نوع ب ۱۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد.

توجه آزمایش‌های ذکر شده به تفصیل در استاندارد مربوطه آمده است.

۲-۱۴-۳-۵ قطعه‌های اتصال لوله‌ها

این قطعه‌ها برای اتصال لوله‌های ساختمانی و بهداشتی بکار می‌روند. گروه‌بندی و قطر اسمی قطعه‌ها همانند لوله‌های مربوطه و مطابق مندرجات ۲-۱۴-۳ بوده و نسبت قطر داخلی حداقل یا حداکثر هر قطعه به قطر اسمی آن باید بین دو حد زیر قرار گیرد:

برای قطرهای کمتر از ۸۰ میلیمتر ۰/۹۳-۱/۰۴

برای قطرهای از ۸۰ تا ۱۵۰ میلیمتر ۰/۹۵-۱/۰۳

برای قطرهای از ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر ۰/۹۷-۱/۰۲

برای قطرهای از ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر ۰/۹۸۵-۱/۰۱۵

رواداری ضخامت اسمی در جهت اضافی آزاد و در جهت کسری ۱ میلیمتر است. سایر خصوصیات فیزیکی و آزمایش‌ها در استاندارد ۱۱۶۵ ایران به تفصیل آمده است.



۲- مصالح ساختمانی

۱۴-۲ فرآورده‌های پنبه کوهی-سیمان

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- | | |
|---|----------|
| مصالح نصب | ۴-۱۴-۲ |
| نصب با واشرهای لاستیکی | ۱-۴-۱۴-۲ |
| نصب و اتصال لوله‌های آب‌بندی شده معمولاً با واشرهای لاستیکی انجام می‌شود که در این مورد باید به استاندارد ۱۹۹۱ ایران مراجعه شود. | |
| نصب با ملات | ۲-۴-۱۴-۲ |
| لوله‌های ساختمانی را با ملات نصب و به یکدیگر متصل می‌کنند که در این مورد باید به دستورالعمل‌های مربوطه مراجعه شود. | |
| نصب به کمک قطعات فلزی و لاستیکی | ۳-۴-۱۴-۲ |
| نصب ورق‌ها بکمک قطعات و اتصالات فلزی و واشرهای فلزی و لاستیکی انجام می‌شود که در این مورد باید به فصل مربوطه مراجعه گردد. اتصالات و واشرهای فلزی باید زنگ نزن باشند. | |
| نصب به کمک ماستیک | ۴-۴-۱۴-۲ |
| چنانچه بعلت وزش باد و عدم امکان انتخاب شیب مناسب نیاز به آب‌بندی درزبین ورق‌ها باشد باید از ماستیک استفاده کرد. برای اطلاع از جزئیات بیشتر به فصل مربوطه مراجعه شود. | |
| حمل و نقل و نگهداری | ۵-۱۴-۲ |
| بارگیری، حمل و باراندازی فرآورده‌های پنبه کوهی-سیمان باید با دقت انجام گیرد. انواع مختلف فرآورده‌های پنبه کوهی-سیمان باید جداگانه دسته‌بندی و انبار شوند. محل انبار باید تمیز و حتی‌القدر سرپوشیده بوده و از آلودگی فرآورده‌ها با خاک، مواد مضر، یخ و برف جلوگیری بعمل آید. | |
| چنانچه قرار است کلاً به فواصل دور حمل یا احتمالاً در حین جابجائی در شرایط غیر عادی واقع شود، در این صورت اعمال مناسبترین روش برای کاهش خطر بحرایی و شکست مصالح ضرورت دارد. بطور مثال در مورد لوله‌ها می‌توان کلاس بالاتری را که دارای ضخامت بیشتری هستند انتخاب نمود. | |

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

هنگام کار با فرآورده‌های پنبه کوهی- سیمان، برای جلوگیری از بروز خطر پخش ذرات و غبار پنبه کوهی در محیط و آلودگی محل کار و اطراف آن باید تدابیر لازم اتخاذ گردد. کارگران در موقع تراشیدن سر لوله‌ها، بریدن و سوراخ کردن فرآورده‌های پنبه کوهی- سیمان باید از ماسک مخصوص استفاده کنند. مصالح اضافی و دور ریخته محصول و همچنین قطعات کهنه تعویض شده باید بلافاصله پس از پایان کار به محل دوری حمل و دفن شوند.



۲-۱۵-۱ مصالح عایقکاری، رطوبتی، تم‌بندی، آب‌بندی و بام‌پوش‌ها*

۲-۱۵-۲ کلیات

تم‌بندی به جلوگیری از نفوذ نم گفته می‌شود، بدون اینکه رطوبت به شکل آب وجود داشته و تحت فشار باشد. آب‌بندی به جلوگیری از نفوذ آب می‌گویند که ممکن است گاهی اوقات زیر فشار هم باشد. بنابراین پی ساختمان‌ها و کف و بدنه زیرزمین‌ها را معمولاً تم‌بندی می‌کنند و بام و منابع آب نیاز به آب‌بندی دارند. بام هر ساختمان عملاً از سه قسمت تشکیل شده است: قسمت باربر یا استخوان بندی مشتمل بر قاب‌ها، تیرهای اصلی و فرعی، پوسته صلب داخلی که به قسمت باربر متصل شده و بار لایه روئی را تحمل می‌کند و لایه خارجی که در معرض عوامل جوی قرار می‌گیرد و نقش آن آب بندکردن بام است و بام پوش نام دارد.

۲-۱۵-۳ انواع

مصالح عمده‌ای که برای تم‌بندی، آب‌بندی و بام پوش ساختمان‌ها بکار می‌روند عبارتند از: خاک رس، مواد قیری و قطرانی، فلزات و آلیاژهای آنها، فرآورده‌های پنبه کوهی-سیمان، کاشی‌های سفالی و سیمانی، شیشه، مواد پلاستیکی و لاستیکی، چوب و ملات‌های ویژه.

۲-۱۵-۴ خاک رس

خاک رس از مصالح بسیار مناسب برای آب‌بندی است، بخصوص خاک رس‌هایی که حاوی مقدار زیادی بنتونیت باشند. در گذشته بام‌ها را با کاهگل و کف و دیواره حوض‌ها را با خاک رس پر مایه اندود می‌کردند، اکنون نیز کاهگل در بام مناطق روستائی مصرف می‌شود و دیواره و کف منابع آب موقت در کارگاه‌های ساختمانی با خاک رس پر مایه اندود می‌شود. خاک رس به‌نگام خشک شدن جمع شده و ترک می‌خورد وجود کاه در کاهگل از ترک خوردگی آن جلوگیری می‌کند. افزودن آهک به خاک رس باعث کاهش انقباض و اتساع ناشی از خشک و تر شدن آن

می‌گردد. در بعضی مناطق مصرف شفته برای شیب‌بندی بام مرسوم است که در عین حال آب‌بند کننده مناسبی نیز بشمار می‌رود. چنانچه به خاک رس قدری مواد قیری افزوده شود در این صورت باعث بهتر چسبیدن آن به ویژه به سطوح قائم می‌شود. کاربرد یک ورقه پلاستیکی نازک به‌مراه خاک رس به منظور اقدامی اضافی و احتیاطی مناسب است.

۲-۲-۱۵-۲ مواد قیری و قطرانی

مواد قیری و قطرانی (چسباننده‌های سیاه) از پر مصرف‌ترین مواد در عایقکاری رطوبتی بشمار می‌روند که در ۲-۷-۶ به تفصیل درباره آنها بحث شده است. این مواد را ممکن است با گرم کردن، حل کردن در حلال‌های مناسب یا بصورت امولسیون در ساختن لایه‌های آب‌بندی و نم‌بندی مصرف نمود. مصالحی مانند چوب، مقوا و مواد نساجی را در کارخانه با این مواد آغشته نموده و بصورت پیش ساخته برای مصرف آماده می‌کنند. تغییر مکان‌ها و جایجائی اجزای ساختمان در اثر پدیده‌هایی چون نشست پی، نیروهای زلزله، اختلاف درجه حرارت بین اجزای ساختمانی، تغییرات شبانه روزی و فصلی دما، هر کدام به تنهایی یا مجموعاً می‌توانند تنش‌های کششی و برشی در قشر عایق ایجاد کنند و در نتیجه سبب پارگی آن شوند. از این رو برای جلوگیری از ایجاد ترک‌های ریز الیاف و بافته‌هایی در لایه‌های نم‌بندی قرار می‌دهند. معمولترین مصالحی که برای تقویت قشر عایق در آن قرار می‌دهند عبارتند از: مواد نساجی از انواع کنف (چتائی یا گونی)، پنبه، مواد مصنوعی پلاستیکی و لاستیکی، الیاف شیشه، پشم شیشه، نمد شیشه، کاغذ و مقوا. برای محافظت عایق‌های رطوبتی نمایان قیری آنها را با ماسه ریزدانه سفید یا رنگی روشن می‌پوشانند یا با لایه‌ای از مواد منعکس کننده نور و گرما، مانند رنگ‌های آلومینیومی اندود می‌کنند.

لایه‌های عایق رطوبتی را به کمک چسب‌ها و مواد قیری و قطرانی در محل مورد نظر اجرا می‌کنند. معمولترین روش آب‌بندی و نم‌بندی در ایران استفاده از قیر به‌مراه لایه‌هایی از گونی (چتائی) می‌باشد که قیرگونی نام گرفته است. قیر جامد را حرارت داده و به حالت گرم بر روی بستری از اندود ماسه سیاه می‌مالند. لایه‌ای از گونی بر روی آن می‌کشند و از نو

۲- مصالح ساختمانی

۲-۱۵ مصالح عایقکاری رطوبتی، نم‌بندی، آب‌بندی و بام‌پوش‌ها
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

قشری از قیر گرم را بر روی گونی می‌مالند و در صورت نیاز این عملیات را تکرار می‌کنند. در سال‌های اخیر ساختن و مصرف انواع عایق‌های پیش ساخته با مواد قیری و پلاستیکی به‌مراه مقوا، گونی، منسوجات پنبه‌ای، شیشه‌ای و نظائر آن رایج شده است. در کشورهای صنعتی قطعات کوچک عایق‌های پیش ساخته از این نوع بنام شینگل^۱ رایج است.

۲-۱۵-۳ فلزات و آلیاژها

فلزات و آلیاژهای مصالح بسیار مناسب و مطلوبی برای عایقکاری هستند ولی به‌علت گرانی کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. عمده‌ترین فلزات که در پوشش بام‌های شیب‌دار (شیروانی‌ها) بصورت صاف و موجدار و نیز در ساختن آبروها و درزبندی و درزپوشی مصرف می‌شود ورق فولادی گالوانیزه (یا اصطلاحاً آهن سفید) است. از حلبی یا ورق فولادی قلع‌اندود^۲ نیز بطور محدود بهره‌گیری می‌شود. فولاد زنگ نزن و مس فلزاتی گران بها هستند که جز در موارد استثنائی مصرف آنها مقرون به صرفه نیست. آلومینیوم نیز مانند مس گران است ولی دوام آن بسیار خوب بوده و جبران گرانی قیمت آن را می‌کنند. این فلز را بصورت ورق‌های صاف و موجدار بزرگ و شینگل در پوشش شیروانی بام‌ها مصرف می‌کند. از ورقه‌های بسیار نازک آلومینیوم، مس، سرب، روی، قلع و آلیاژهای گوناگون به‌مراه عایق‌های پیش ساخته قیری و لابلای آنها بصورت مغزی استفاده می‌شود.

۲-۱۵-۴ فرآورده‌های پنبه کوهی - سیمان

فرآورده‌های پنبه کوهی - سیمان بصورت ورق‌های بزرگ موجدار با موج کوتاه و بلند (سازه‌ای) به‌مراه قطعات اتصال آنها مانند آبرو، کلگی (تیزه زوج)، کناره و مانند اینها برای پوشش بام‌های شیب‌دار استفاده می‌شود، روپیم افتادگی لبه ورق‌ها بحرانی و حدود ۱۰ درصد است. نوع دیگر از فرآورده پنبه کوهی - سیمان که به 'اردواز' مشهور شده قطعات صاف با

۱ - Shingle

۲ - Bright Plate = Tin Plate

۲- ممکن است بجای قلع از مخلوطی از ۲۵٪ قلع و ۷۵٪ سرب برای پوشش ورق فولادی استفاده شود که در این صورت آنرا Tin Plate می‌نامند.

۲- مصالح ساختمانی

۲-۱۵ مصالح عایقکاری رطوبتی، نم‌بندی، آب‌بندی و بام‌پوش‌ها
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ابعاد کم است که به تقلید از سنگ لوح ساخته شده‌اند و در موقع سوارشدن رویهم حدود دوسوم سطح همپوشانی دارند. ضخامت قطعات حدود ۴ میلیمتر است.

۲-۱۵-۵ پوشش بام‌های شیب‌دار

پوشش بام‌های شیب‌دار با سفال از زمان‌های گذشته در نواحی شمالی ایران معمول و متداول بوده است. امروزه نیز سفال یکی از بهترین مصالح برای پوشش بام بشمار می‌رود. قطعات سفال در جهت عرضی و طولی رویهم را می‌پوشانند و به اشکال گوناگون ساخته می‌شوند. از محاسن بام پوش‌های سفالی می‌توان زیبایی، دوام، عایق بودن نسبی حرارتی و سهولت در تعویض قطعات معیوب و شکسته را نام برد. در مقابل، سنگینی نسبی آنها از معایبشان بشمار می‌رود. ساختن سفال سفتی امروزه بصورت کارخانه‌ای درآمده است و همانند آجر تولید می‌شود ولی در انتخاب خاک مناسب آن باید دقت کافی بعمل آید. خاک سفال باید دارای مواد گدازآور کمی باشد تا ضمن پخت شکل خود را حفظ کند. سفال‌های بام پوش در انواع بدون لعاب و لعاب‌دار در رنگ‌های متنوع تولید می‌شوند. بام‌پوش‌های سیمانی به شکل قطعات سفالی و به روش بلوک‌های سیمانی تولید می‌شوند.

۲-۱۵-۶ مواد پلاستیکی و لاستیکی

مواد پلاستیکی و لاستیکی بصورت مخلوط با مواد قیری و قطرانی در ساخت عایق‌های رطوبتی مصرف می‌شوند، و یا بشکل ورقه و یافته برای تقویت لایه‌های عایق بکار می‌روند و یا بحالت امولسیون و خمیر برای تعمیرات مورد مصرف قرار می‌گیرند. از ورقه‌های پلاستیکی نیز برای آب‌بندی و نم‌بندی می‌توان بهره گرفت. استفاده از ورقه‌های سخت پلاستیکی برای کارهای تعمیراتی نتایج مطلوبی در برداشته است. از ورقه‌های صاف و مرصع از شفاف و نیم شفاف پلاستیکی برای نورگیر بام به‌همراه ورقه‌های فلزی و آلومینیم-سیمان استفاده می‌شود. نوعی ویتیل پاشیدنی نیز برای پوشش نهایی عایق‌ها و کارهای تعمیراتی به مصرف می‌رسد.

۲-۱۵-۷ ملات‌های ویژه

با افزودن مواد آب‌بند کننده به مخلوط ملات‌ها می‌توان ملات‌های ویژه‌ای ساخت که در نم‌بندی پی‌ها و سطوح قائمی که در معرض باران توام با باد قرار می‌گیرند و در کف و بدنه استخرها و منابع آب قابل استفاده هستند. ملات‌های ویژه ممکن است از اختلاط ماسه بعنوان ماده پر کننده و چسب‌های پلی‌مری ساخته شوند. باید توجه داشت که مصرف پارهای از ملات‌های ویژه و روش‌های اجرایی آنها نیاز به مطالعه و دقت و تخصص کافی دارد و بهتر است قبل از اجرا نمونه‌های آزمایشی آنها ساخته شود.

۲-۱۵-۸ چوب

از چوب گونه‌های مختلف در کشورهایی که دارای چوب خوب و فراوان هستند قطعاتی بنام شینگل^۱ و شیک^۲ می‌تراشند و همانند سنگ لوح یا آژیست-سیمان روی یکدیگر قرار می‌دهند به قسمی که آب باران و برف نتواند از لایه‌ای آنها به درون ساختمان نفوذ کند. در بعضی از کشورها مصرف چوب یا تخته قیبری مصنوعی که با مواد قیری و قطرانی آغشته شده‌اند در پوشش شیروانی‌ها رایج است. ابعاد شینگل‌ها و شیک‌ها از ۴۰۰ تا ۶۰۰ و ضخامت آنها از ۱۰ تا ۱۳ میلیمتر می‌باشد.

۲-۱۵-۹ شیشه

در پوشش بام شیشه به دو صورت مصرف می‌شود. یکی موجدار همانند ورق‌های سیمان-پنبه کوهی به ضخامت حدود ۱۰ میلیمتر که بهمراه این ورق‌ها و ورق‌های فلزی بعنوان نورگیر بکار می‌رود. و دیگری بصورت تخت و مسلح با توری فلزی به ضخامت حدود ۶ میلیمتر که در قاب فلزی نصب و در نورگیرهای بام به مصرف می‌رسد. از الیاف شیشه و پشم و نمد شیشه نیز همانطور که قبلاً ذکر شد برای تقویت عایق‌های رطوبتی استفاده می‌شود.



۳-۱۵-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها

انواع مصالح مصرفی در نم‌بندی، آب‌بندی و بام‌پوش باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی و مشخصه‌های ظاهری با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نمونه مصالح مصرفی باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌های مصالح مصرفی در نم‌بندی، آب‌بندی و بام‌پوش باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد مربوط به فلزات مذکور در ۲-۵-۲
- استاندارد مربوط به چوب مذکور در ۲-۶-۲
- استاندارد مربوط به چسب‌بندنده‌های سیاه مذکور در ۲-۷-۲-۵
- استاندارد مربوط به پلاستیک‌ها مذکور در ۲-۱۲-۳
- استاندارد مربوط به فرآورده‌های پنبه کوهی سیمان مذکور در

۲-۱۴-۲

- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره مصالح عایقکاری رطوبتی (نم‌بندی، آب‌بندی و بام‌پوش‌ها) تدوین یا تجدید نظر شود،

تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای از موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM) و بریتانیائی (BS) و آلمانی (DIN) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۴-۱۵-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

ویژگی‌های مصالحی که قبلاً از آنها بحث شده است: برای ویژگی‌های فلزات به ۲-۵-۳، برای ویژگی‌های چوب به ۲-۶-۳، برای ویژگی‌های چسب‌بندنده‌های سیاه به ۲-۷-۴، برای ویژگی‌های پلاستیک‌ها به ۲-۱۲-۴، و برای ویژگی‌های فرآورده‌های پنبه کوهی سیمان به ۲-۱۴-۳ رجوع گردد.

۲- مصالح ساختمانی

۱۵-۲ مصالح عایقکاری رطوبتی، تم‌بندی، آب‌بندی و بام‌پوش‌ها
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱-۴-۱۵-۲ ویژگی‌های گونی

گونی باید کاملاً تمیز، نو، خشک و بدون آلودگی و حتی‌الامکان بدون چروک باشد. ویژگی‌های گونی کفنی برای عایقکاری رطوبتی باید مطابق جدول ۱-۴-۱۵-۲ باشد.

جدول ۱-۴-۱۵-۲ ویژگی‌های گونی کفنی برای عایقکاری رطوبتی

ردیف	شرح ویژگی	حدود قابل قبول	روش آزمایش
۱	وزن یک مترمربع به گرم (حداقل)	۳۱۰	استاندارد ایران به شماره ۱۱۴۸
۲	تعداد تار در یک دسیمتر	۴۳±۳	استاندارد ایران به شماره ۶۸۲
۳	تعداد پود در یک دسیمتر	۴۴±۳	استاندارد ایران به شماره ۶۸۳
۴	مقاومت درجهت تار به نیوتن (حداقل)	۶۸۶	استاندارد ایران به شماره ۱۱۴۷
۵	مقاومت در جهت پود به نیوتن (حداقل)	۷۸۴	استاندارد ایران به شماره ۱۱۴۸
۶	چربی نخ در صد وزنی (حداکثر)	۲	استاندارد ایران به شماره ۳۰
۷	اندازه چشمه در جهت تار و پود به میلیمتر	حداقل ۲/۲ حداکثر ۲/۵	
۸	یکنواختی	در ظاهر دارای بافت یکنواخت باشد	چشمی

۲-۴-۱۵-۲ ویژگی‌های گونی قیر اندوه

کشیده شدن (الف)

گونی قیراندود باید دارای چنان مقاومتی باشد که اگر حداقل به اندازه دو درصد طول آن کشیده شود پاره نگردد و ترک در آن ایجاد نشود.

۲- مصالح ساختمانی

۲-۱۵ مصالح عایقکاری رطوبتی، نم‌بندی، آب‌بندی و بام‌پوش‌ها
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- (ب) خم شدن
گونی قیراندود اگر به دور استوانه‌ای به شعاع ۲۵ میلیمتر پیچیده شود در دمای صفر درجه سلسیوس نباید ترک بخورد.
- (پ) مقاومت در مقابل حرارت
چنانچه سطح خارجی گونی قیر اندود در ۷۰ درجه سلسیوس به مدت دو ساعت نگهداشته شود نباید قیر آن نرم و روان شود.
- (ت) وزن
وزن هر متر از گونی قیر اندود به عرض ۱۱۷ سانتیمتر حداقل باید سه کیلو و دویست گرم باشد.
- (ث) ضخامت
ضخامت گونی قیر اندود باید حداقل ۳ میلیمتر باشد.
- (ج) تردی
پس از حرارت دادن گونی قیر اندود به مدت ۵ ساعت در دمای ۵۰ درجه سلسیوس و خنک کردن آن تا دمای معمولی گونی قیر اندود نباید ترک بخورد.
- (چ) عدم آلودگی
گونی قیر اندود نباید با مواد معدنی محلول در آب آغشته باشد و در هنگام کار نیز نباید با این مواد آغشته شود.
- (ح) همواری آغشتگی
گونی قیر اندود باید دارای ظاهر یکنواخت و هموار بوده و فاقد حباب هوا باشد.



۲-۱۵-۵

مصالح مناسب برای مصارف گوناگون
برای مصارف مختلف؛ عایق‌ها و بام‌پوش‌هایی باید انتخاب شوند که در

۲- مصالح ساختمانی

۲-۱۵ مصالح عایقکاری رطوبتی، نم‌بندی، آب بندی و بام‌پوش‌ها
 مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۱۵-۵ آمده است.

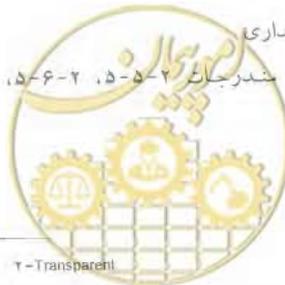
جدول ۲-۱۵-۵ مشخصات عایق‌های رطوبتی و بام‌پوش‌های مناسب برای کارهای مختلف

ردیف	محل مصرف	مصالح مناسب	ملاحظات
۱	سطوح افقی و قائم‌په‌ها، دیوار زیرزمین‌ها، کف و بدنه استخرها و منابع آب	قیر گونی (درجا) - مشمع قیر اندود یا قیر (درجا)، ملات‌های ویژه	نوع قیر انتخابی مطابق جدول ۲-۷-۴-۵ خواهد بود
۲	بام‌های تخت با شیب کم	قیر گونی (درجا) - مشمع قیر اندود یا قیر (درجا)، ملات‌های ویژه - کاهگل	
۳	بام‌های شیب‌دار	- ورقه‌های صاف از مس، فولاد روی اندود و قلع اندود (یا قلع و سرب اندود)، آلومینیوم، فولاد زنگ نزن و قیر گونی - ورقه‌های موج‌دار شامل فولاد روی اندود، آلومینیوم، پنبه کوهی - سیمان، مقوای قیر اندود، پلاستیک، کاشی سفالی و کاشی سیمانی - شینگل از انواع چوبی، نمد قیر اندود، آلومینیوم و پنبه کوهی - سیمان	عایق‌های نمایان باید با قشری از ماسه به رنگ روشن یا رنگ منعکس کننده مانند آلومینیومی پوشانده شوند. حداقل شیب ورقه‌ها و شینگل‌ها برای مقوای قیر اندود ۱۸ و برای سایر مصالح ۱۴ است.
۴	گنبدها	ورقه‌های فلزی نظیر ردیف ۳، شینگل‌ها، قیر گونی، خمیرها و امولسیون‌ها	
۵	تورگیر بام	شیشه و پلاستیک تورگذران ^۱ و پشت پیدا ^۲	
۶	تعمیرات بام	شینگل از نمد قیر اندود، وینیل پلاستیک شفاف پاشیدنی در رنگ‌های مختلف، قیر و گونی، خمیرها و امولسیون‌ها	

۲-۱۵-۶

حمل و نقل و نگهداری

در این مورد به سدرجالتذکره ۲-۱۲-۷، ۲-۶-۵، ۲-۵-۵، ۲-۱۲-۷ و ۲-۱۴-۵ مراجعه شود.



۱۶-۲ چسبها^۱، سیلرها^۲ و درزبندهای ساختمانی^۳

۱-۱۶-۲ کلیات

مصالحی که در این بخش از آنها بحث می‌شود، صرفنظر از چند مورد استثنائی، دست کم دارای دو ویژگی مشترک هستند: هم چسبی^۴ و دیگر چسبی^۵.

هم چسبی^۴ قابلیت چسبندگی ذرات یک ماده به یکدیگر است و دیگر چسبی^۵ عبارتست از قابلیت چسبندگی یک ماده به ماده مورد نظر دیگر، در حالیکه آن ماده می‌تواند شکل خود را حفظ کند.

۲-۱۶-۲ انواع

چسبهای ساختمانی ۱-۲-۱۶-۲

ساخت و مصرف چسب از دیر باز متداول بوده است. بسیاری از چسبهای قدیمی مانند قیر و صمغهای درختان منشاء طبیعی داشتند. از قرن ۱۸ میلادی تولید چسب صنعتی شد و در قرن ۱۹ توجه شیمیدانها و فیزیکدانها شدیداً به دو ویژگی چسبها معطوف گردید که منجر به توسعه امروزی این صنعت شد.

یکی از نخستین اکتشافات در زمینه چسبهای جدید پی بردن به خاصیت چسبندگی نیتروسولولز بود. این ماده نخستین چسب ضد آبی است که ساخته شد، امروزه چسبهای دیگر بصورت گسترده جانشین این ماده شده‌اند. بطور همزمان چسب دیگری از حل کردن لاستیک در بنزین بوجود آمد که هنوز هم در ساخت و تعمیر فرآوردههای لاستیکی مصرف می‌شود.

روشهای نوین و پیشرفته ساختن چسبهای با منشاء حیوانی بخصوص سریش ماهی نیز در این دوره رواج یافت. ساختن نخستین رزین مصنوعی یعنی رزین فنولی در سال ۱۹۰۹ اعلام و ظرف ۲۰ سال چسب رزینی بمنوان چسبی مناسب برای چوب و فرآوردههای چوبی شناخته شد. در دهه ۱۹۳۰ چسب دیگری که فرم آلدئید اوره بود برای چوب توسعه پیدا کرد.

۱-Adhesives

۲-Sealers

۳-Sealants

۴-Cohesiveness

۵-Adhesiveness

پیشرفت صنایع پلاستیک سبب پیدایش چسب‌های رزینی جدیدی شد. چسب‌های رسورسینول^۱، پلی‌وینیل استات، پلی‌اورتان و رزین‌های اپوکسی از این جمله‌اند.

امروزه بسیاری از چسب‌های قدیمی مانند چسب‌های حیوانی، کازئینی و قیری برای چسباندن چوب، کاغذ، چرم، لاستیک، پارچه و چسب‌های ساختمانی برای چسباندن فولاد، شیشه، بتن، سرامیک و پلاستیک‌ها بکار می‌روند. درکنار این چسب‌ها، چسب‌های چند منظوره نیز بوجود آمده‌اند. انتخاب چسب بستگی به ویژگی‌ها، ماهیت کاربرد و بهای آن دارد.

سیلرها ۲-۲-۱۶-۲

سیلرها به موادی اطلاق می‌شود که برای پر کردن (مهر و موم کردن) چشمه‌های سطح مصالح مختلف بمنظور جلوگیری از نفوذ آب یا مایعات دیگر و گاهی اوقات برای جلوگیری از فرار رطوبت از میان سطوح بکار می‌روند. به این ترتیب سیلرها باید علاوه بر خاصیت چسبندگی مناسب با اجسام، ریزه سوراخ‌های سطح مصالح را پر کرده و پوسته یک پارچه‌ای را بر سطح مصالح بکار رفته تشکیل دهند. این پوسته در بسیاری از موارد ممکن است دائمی باشد و در برخی دیگر موقتی. یکی از انواع سیلرهای متداول قیرهای آبیکی است که ممکن است بصورت قیر محلول یا امولسیون بکار رود. از موارد استفاده این سیلرها اندود کردن سطوح بتنی مجاور خاک برای جلوگیری از نفوذ آب به داخل بتن است. یکی دیگر از موارد کاربرد این مواد مصرف آنها بر روی سطوح داخلی منابع آب ساخته شده از مصالح نفوذپذیر مانند چوب یا بتن است. همچنین بعنوان آستر (پرایمر) روی سطوح بتنی قبل از مصرف چسب‌های قیری و برای چسباندن کفپوش‌ها مصرف می‌شود، تا از نفوذ آب و سایر مایعات به داخل کف‌ها جلوگیری کند.

برای اینکه سیلرها در ساختمان مفید واقع شوند باید الاستومر باشند تا در جابجائی‌های کوچک ساختمانی یک پارچه بمانند و بدون خراب شدن روی درزها را بپوشانند.



پلیمرهای پلی سولفاید دارای چسبندگی ممتاز و خم‌شوندگی مناسبی هستند و کاربرد آنها یا با دست انجام می‌گیرد و یا افشانده می‌شوند. صرف این سیلرها بر روی سطوح دیوارهای شالوده، بین دو لایه بتن کف، روی دال‌های سقف به‌عنوان آب‌بند کننده استخر و زیر لایه‌های درزپوش است.

سیلرهای پلی‌سولفاید دو جزئی بوده و بعمل‌آمدنشان شیمیائی است و به دو منظور ساخته می‌شوند؛ یکی برای اختلاط دستی و دیگری اختلاط ماشینی. ترکیب مخلوط شونده با دست در ۲۴ درجه سلسیوس ۵۰ درصد رطوبت نسبی دارای عمر کاربری ۴ ساعت و زمان گیرش ۲۴ ساعت است، در حالیکه در ترکیب مخلوط شونده با ماشین عمر مفید در همان شرایط ۵ دقیقه و زمان گیرش ۴۵ دقیقه می‌باشد. برای پوشاندن هر متر مربع از سطوح حدود ۲ لیتر از مخلوط لازم است و ضخامت لایه حاصله حدود ۱/۵ میلیمتر می‌باشد. این لایه سیلر به‌مراه جمع شدن و باز شدن سطح چسبیده به آن تا ۴۰- درجه سلسیوس پایداری می‌کند.

سیلیکات سدیم یا آب شیشه از انواع دیگر سیلرها است. داخل مخازن بتنی نگهداری مایعات را با آن اندود می‌کنند. سیلیکات سدیم تشکیل لایه نازک ژل مانندی را روی سطح بتن داده و از نفوذ مایعات به داخل بتن جلوگیری می‌کند.

ترکیبات گوناگون واکس‌ها، به شکل امولسیون، به منظور پاشیدن روی بتن تازه جا داده ساخته شده‌اند که در اثر مجاورت با هوا اکسیده می‌شوند و تشکیل فیلم یک پارچه‌ای را می‌دهند که از تبخیر آب بتن جلوگیری می‌کند. این ترکیبات موقتی هستند و در اثر ادامه اکسیداسیون ترک می‌خورند و می‌ریزند یا زیر آمد و شد از بین می‌روند.

واکس‌های دیگری برای پر کردن چشمه‌های بتن و موزاتیک ساخته شده‌اند که از نفوذ روغن و چربی‌ها به داخل کف جلوگیری می‌کنند. سیلیکون‌های مایع برای پوشاندن سطوح بتنی و نماهای آجری و کف‌پوش‌ها مناسبند و برای جلوگیری از نفوذ آب ساخته شده‌اند. این مواد چون بیرنگ هستند برای جلوگیری از شوره زدن نماهای آجری مناسبند چون

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

رنگ آجر را تغییر نمی‌دهند. سیلرهای روغنی و تریبانتینی برای کاربرد روی سطوح چوبی قبل از رنگ آمیزی، رنگ روغنی یا چلا^۱ مناسب هستند. این سیلرها در چوب نفوذ کرده و توسط الیاف چوب جذب می‌شوند. به قسمی که جانشین رنگ شده و از جذب رنگ جلوگیری می‌کنند. همچنین سیلرهای مشابهی برای پوشاندن سطوح چوبی بمنظور جلوگیری از نفوذ رطوبت ساخته شده‌اند و در مواردی که قرار نیست سطح چوب رنگ آمیزی شود به مصرف می‌رسند. سیلرهای پلاستیکی نیز برای کاربرد روی سطوح چوبی ساخته شده‌اند.

محلول‌های رقیق چسب‌های حیوانی و کازئینی برای پوشاندن سطوح اندودها و تخته‌های گچی قبل از رنگ آمیزی به مصرف می‌رسد. سیلرهای رزینی اپوکسی برای سطوح بتنی، چوبی، موزائیک کهنه قبل از اجرای کف‌پوش جدید و کارهای تعمیراتی بتن بکار می‌روند.

درزبندها ۳-۲-۱۶-۲

درزبند ماده‌ای است که برای پر کردن درزهای بین دو عضو مجاور یک ساختمان به منظور آب‌بندی و هوابندی بکار می‌رود. قدیمی ترین ماده درزبندی قیر است که در درزگیری کشتی‌های چوبی به مصرف می‌رسیده است. زاموسقه شیشه‌بری نوعی ماده درزبند است. توسعه صنایع ساختمانی به ویژه گسترش وسیع صنایع ساختمان‌های پیش ساخته منجر به تولید درزبندهائی برای پرکردن فاصله درزهای بین مصالح مختلف از قبیل فلزات، شیشه و مصالح بنائی گردید. درزبندهای معمول در ساختمان به شرح زیراند:

ماستیک‌ها

(الف)

گروه ماستیک‌ها شامل خمیر ساخته شده از روغن بزرک (کتان)، بتانه روغن بزرک ایزوبوتیلن^۱، بتانه شیشه‌بری (زاموسقه)^۲، قیر و درزبندهای پلی بوتن^۳ هستند. خمیر از گرد سنگ آهک و روغن بزرک خام ساخته می‌شود، پس از گذشت زمانی کوتاه خشک و شکننده شده و در

عمل خاصیت کشسانی خود را از دست می‌دهد. خمیر بیشتر برای دور شیشه پنجره‌های چوبی به مصرف می‌رسد، بشانه شیشه‌بری و روغن بزرک-ایزوبوتیلن زمان بیشتری خمیری و نرم می‌مانند و کمتر ترک می‌خورند. این درزبندها در مجاورت هوا اکسیده شده و می‌توان روی آنها را رنگ آمیزی کرد. قیر و پلی‌بوتن اکسید شدنی نیستند، بلکه پس از تبخیر حلال، خودشان را می‌گیرند و برای نقاطی مانند زیر درزپوش‌ها^۱ و محل رویهم افتادگی آنها و یا سایر نقاط گم که تشکیل پوسته بر روی آنها ضرورتی ندارد مناسبند درزبندهای با وزن ملکولی متوسط از نوع پلی‌بوتن مدت‌های زیادتری نرم باقی می‌مانند.

درزبندهای یک بخشی^۱

(ب)

درزبندهای آماده مصرف بر پایه پلی سولفاید، سیلیکون یا اورتان معمولاً با پمپ مخصوص درزگیری^۲ بکار می‌روند. این درزبندها در گرمای عادی (اطاق) تحت اثر واکنش شیمیائی قرار می‌گیرند، این مواد عموماً سالها پس از گرفتن بصورت لاستیکی باقی می‌مانند بعضی از آنها برای چسبندگی به قاب پنجره و شیشه نیاز به پرایمر دارند و برخی مستقیماً به فلز یا شیشه می‌چسبند. پلی سولفایدها پایداری مناسبی در برابر اغلب حلال‌ها و سوخت‌ها دارند. سیلیکون‌ها درزبندهای نرمی بوجود می‌آورند که در درجه حرارت‌های گوناگون پایداری دارند. اورتان‌ها درزبندهائی ایجاد می‌کنند که در برابر سایش و بسیاری از مواد شیمیائی مقاوم هستند.

درزبندهای محلول^۳

(ج)

این درزبندها بصورت محلول بوده، هنگام گرفتن دستخوش تغییر شیمیائی نمی‌شوند و پس از گرفتن بصورت خم شو یا نیمه سخت در می‌آیند. گرفتن آنها از طریق تبخیر حلالشان صورت می‌گیرد. بسیاری از این مواد حین خشک شدن جمع شده و سخت می‌شوند. خواصشان بتدریج وسیعی متغیر است، از ترکیباتی که نرم باقی می‌مانند و خم شو هستند تا آنها که سخت و شکننده می‌شوند در میان این مواد دیده می‌شود.

۱-Flashings

۲-One-Part Sealants

۳-Caulking Gun

۴-Solvent-Release

درزبندهای دو بخشی^۱

(۵)

درزبندهای دو بخشی (یا دو قلو) بر پایه سولفاید و اورتان هستند که از دو بخش ماده اصلی و تندگیرکننده تشکیل شده‌اند که بلافاصله قبل از مصرف در سرکار باید آنها را با هم مخلوط کرد. این مواد ظرف چند ساعت پس از اختلاط می‌گیرند. از این رو بلافاصله پس از اختلاط و قبل از پایان عمر کاربری^۲ باید به مصرف برسند. عمر کاربری بسته به ترکیب شیمیائی متفاوت است. در این مورد باید از دستورالعمل‌های کارخانه سازنده تبعیت شود. این مواد را می‌توان پس از اختلاط دو جزء بلافاصله تا ۴۰- درجه سلسیوس سرد کرده و سپس در ۳۰- درجه نگهداری نمود تا هنگام نیاز در دمای اطاق گرم شده و به مصرف برسند.

درزبندهای دو بخشی در دامنه وسیعی از سختی تولید و عرضه می‌شوند. نرمترین درزبند برای جائی مناسب است که کمترین تنش و بیشترین جابجائی اعضا محتمل باشد. درزبندهای با نرمی متوسط برای مکان‌هایی که در معرض لرزش هستند مناسبند و برای مواضعی که در معرض سایش هستند سخت‌ترین درزبندها انتخاب می‌شوند.

درزبندهای نرم (خم شو) پیش ساخته^۳

(۵)

درزبندهای خم شو پیش ساخته از لاستیک طبیعی یا مصنوعی، پلی وینیل کلراید یا سایر پلاستیک‌ها ساخته می‌شوند. این درزبند بصورت تسمه، نوار، زهوار^۴ و سایر نیمرخ‌ها از طریق حدیده‌ای (اکستروژن) تولید و به بازار عرضه می‌شوند. درزبندهای پیش ساخته ممکن است در شیشه‌بری بکار روند. این درزبندها بصورت خام و ولکانیزه وجود دارند. بعضی از انواع درزبندها را با نخ تابیده یا لاستیک مسلح می‌سازند تا در هنگام نصب و بهره‌برداری جریان خمیری^۵ آنها به حداقل برسد.

درزبندهای پیش ساخته ساختمانی^۶

(۵)

درزبندهای پیش ساخته ساختمانی از لاستیک ولکانیزه طبیعی یا مصنوعی

۱ - Two-Part Sealants

۲ - Life - Pot Life

۳ - Preformed Resilient Sealants

۴ - Bead

۵ - Plastic Flow

۶ - Preformed Structural Gaskets

تشکیل شده‌اند. نئوپرین رایج ترین مواد مصرفی در این درزبند است زیرا بخاطر خاصیت فیزیکی که دارد پس از برداشتن بار بحالت اول خود باز می‌گردد. برای کار در سرما باید آنرا گرم کرد تا کار کردن با آن آسان گردد.

لازم به یادآوری است که برای کنترل عمق مواد درزبند، کمک به جادادن مواد در درزها، جلوگیری از چسبیدن مواد درزبندی به قسمت پشتی درز، تحمل مواد درزبند در درزهای افقی که در معرض آمد و شد هستند و ایجاد ویژگی‌های دیگر باید از موادی بنام پشت‌بند^۱ استفاده شود. این مواد علاوه بر فوایدی که ذکر شد می‌توانند در بعضی مواقع بعنوان درزبندهای موقت بکار روند و پوشش ثانویه‌ای برای برخی درزبندها بشمار آیند. در تصب شیشه مواد پشت بند نه تنها در زیر درزبندها قرار می‌گیرند بلکه در جا دادن و تکیه دادن شیشه به قاب پنجره کمک موثری بشمار می‌روند. مهم‌ترین مواد پشت بند در درزبندی عبارتند از پلی‌اتیلن، پلی‌اورتان، نئوپرین یا بوتیل به شکل میله، مواد الاستومر به شکل لوله که این پشت‌بندها در درزهای قائم بکار می‌روند. پشت‌بندهای شیشه‌بری عبارتند از نوارهای خم شو، درزبندهای از نوع عمل آمدنی و غیر عمل آمدنی. مواد پشت‌بند برای درزهای افقی عبارتند از اسفنج‌های با وزن ویژه زیاد خم شو، تخته چوب پنبه‌ای، تخته فیبری آغشته به رزین و لوله‌ها یا میله‌های الاستومری.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۲-۱۶-۳

انواع مواد مصرفی در چسب‌ها، سیلرها و درزبندها (و پشت‌بندهای مربوطه) باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیائی، مکانیکی و مشخصه‌های ظاهری با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نمونه مواد و مصالح مصرفی باید قبلاً^۲ به رویت و تصویب دستگاه نظارت برسد. ویژگی‌های چسب‌ها، سیلرها و مواد درزبندی باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد:



- استاندارد شماره ۱۱۷۴ : "چسب حلال برای اتصال لوله‌های پلاستیکی"
- استاندارد شماره ۱۲۸۱ : "چسب مورد مصرف در صنایع چوب"
- استاندارد شماره ۱۲۸۵ : "چسب چوب"
- استانداردهای مربوط به چسباننده‌های سیاه مذکور در ۲-۷-۶-۳
- استانداردهای مربوط به پلاستیک‌های مذکور در ۲-۱۲-۳
- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره چسب‌ها، سیلرها و مصالح درزبندهای تدوین یا تجدید نظر شود.
- تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM)، آلمانی (DIN) و بریتانیائی (BS) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۲-۱۶-۴

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

چسب‌ها، سیلرها و درزبندها باید از نظر شکل ظاهری یکنواخت و عاری از آلودگی باشند و هیچگونه آثار کهنگی و فساد در آنها دیده نشود. در مورد موادی که عمر شیمیائی آنها محدود است نباید تاریخ مصرف مجاز منقضی شده باشد. مقاومت مواد مصرفی در کارها باید متناسب با محل مصرف آنها باشد و از آنچه در نقشه‌ها و دستورالعمل‌ها مشخص شده کمتر نباشد. جذب آب، میزان حل شدن در آب، تخلخل، پایداری در برابر هوازگی (اثر گازهای O_2 , O_3 , CO , CO_2 , SO_2 , SO_3 ، بخار آب، وزش باد، پرتوهای خورشیدی و مانند اینها)، اسیدها، قلیاها، حلال‌های شیمیائی، سوخت‌ها و روغن‌ها و سایر مواد شیمیائی در مواردی که چسب‌ها، سیلرها و درزبندها در معرض عوامل گوناگون قرار می‌گیرند باید با استانداردهای مربوطه تطابق نماید. در کف‌های پرآند و شد و پله‌ها پایداری مواد درزبندهای در برابر سایش و ضربه باید با مورد مصرف آن متناسب باشد. مواد درزبندهای قائم باید از نوع ناخمیده و در کف‌ها از نوع خود ترازشوا انتخاب شوند. چسب‌ها، سیلرها و مواد مصرفی

۲- مصالح ساختمانی

۱۶-۲ چسب‌ها- سیلرها و درزبندهای ساختمانی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- در این بخش باید متناسب و نزدیک به موادی باشد که در مجاورت آنها قرار می‌گیرند، تا از جدا شدن آنها از یکدیگر جلوگیری شود.
- ویژگی‌های مواد درزبند با توجه به محل مصرف آنها شامل دور شیشه پنجره‌ها، نورگیرهای سقف، درزهای دیوارهای پرده‌ای، بتن، مصالح بنائی، سنگ، موزائیک و نظائر آن، باید به شرح زیر باشد:
- الف- درزبند باد قابل چسبیدن به سطوح مورد تماس باشد.
- ب- در دامنه وسیعی از تغییرات درجه حرارت دارای کارآئی لازم باشد.
- پ- دور درزبندهای غیر جامد پوسته کشسان محکمی تشکیل شود و مغز آن خم پذیر بعاند.
- ت- تغییرات عرضی درز یعنی انقباض و اتساع آنرا تحمل کند.
- ث- قابلیت ارتجاعی کافی داشته باشد.
- ج- نسبت به آب و مواد شیمیائی حساس نباشد.
- چ- قابلیت تبخیر مواد فرار آن کم باشد.

۵-۱۶-۲ مواد مناسب برای مصارف گوناگون

چسب‌های مناسب ۱-۵-۱۶-۲

برای کارهای مختلف چسب‌هایی باید انتخاب شوند که در جدول ۲-۱۶-۵-۱ آمده است.

سیلرهای مناسب ۲-۵-۱۶-۲

برای منظوره‌های گوناگون باید سیلرهای انتخاب شوند که در جدول ۲-۱۶-۵-۲ درج شده است.

درزبندهای ساختمانی مناسب ۳-۵-۱۶-۲

برای درزهای متنوع ساختمانی باید درزبندهائی مناسب به شرح جدول ۲-۱۶-۵-۳ انتخاب گردند.



۲- مصالح ساختمانی

۲-۱۶ چسب‌ها- سیلرها و درزبندهای ساختمانی

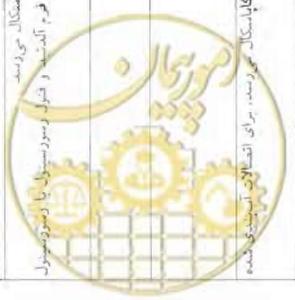
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۱۶-۵ چسب‌های ساختمانی مناسب برای کارهای مختلف

ملاحظات	مقاومت چسب در برابر			شرایط‌گیری	شکل موجود در بازار	نوع چسب
	وارفتگی	تم گریز	سرما			
ملاحظات				اجسامی که برای چسبیدن مناسبند و کیفیت چسبیدن	شکل موجود در بازار	نوع چسب
به علت دیرگیر بودن فرصت کافی برای تنظیم درزها و اصلاح وجود دارد. مقاومت برشی آن با چوب تا حد ۹۲/۵ مگاپاسکال می‌رسد.	ضعیف	متوسط	خوب	برای چوب، چرم، کاغذ و پارچه عالی است	۱- جامد با گرم کردن مصرف می‌شود (دیرگیر) ۲- مصالح	حیوانی
مقاومت آن نسبت به سایر چسب‌های حیوانی به میزان قابل ملاحظه‌ای کمتر است.	ضعیف	ضعیف	خوب	برای چرم و کاغذ خوب و برای چوب متوسط است	پودر یا آب مخلوط می‌شود	آب‌بستن خون
توسط قارچ، کتک و سایر ارگانیزم‌های چوب خورد حمل قرار می‌گیرد. در نقلی که رطوبت زیاد یا تر و خشک هستند چسب‌ها رنج مناسبی ندارند.	متوسط	متوسط	متوسط	برای چوب و کاغذ خوب است. مقاومت آن بیشتر به حد خوبی می‌رسد.	۱ تا ۱/۵ درجه یا کمی فشار	کالزین
مقاومت آن با چسب‌های حیوانی قابل مقایسه نیست.	ضعیف	ضعیف	خوب	برای کاغذ و چرم خوب و برای چوب نسبتاً خوب است.	۱- جامد یا آب مخلوط می‌شود ۲- مصالح	نشانه و دکسترین
ترمولاستیک است، در ساختن فرآورده‌های آهک‌های چوب و آهک‌های کربناتی مصرف می‌شود.	خوب	ضعیف	خوب	برای کاغذ و پنبه خوب است	۱- آهک‌سوز ۲- چسب‌برنده (مخلوط)	قیری
مقاومت برشی آن با چوب تا ۱۰/۸ مگاپاسکال رسیده است.	خوب	خوب	متوسط	برای کاغذ، چوب، شیشه و چرم خوب است	دمای عادی	سلولزی
	ضعیف	متوسط	متوسط	برای کاغذ، چوب، شیشه و چرم خوب است	دمای عادی	لاستیک کله
به صورت‌های ترموست و ترمولاستیک یافت می‌شود.	ضعیف	خوب	خوب	برای چرم و لاستیک خوب، برای چوب نسبتاً خوب	دمای عادی	لاستیک طبیعی
مقاومت برشی آن تا ۲/۷ مگاپاسکال می‌رسد.	ضعیف	خوب	خوب	برای چوب، کاغذ، لجام چینی و ورق سرامیک و شیشه باالسنه خوب	دمای عادی	لاستیک آنتی‌پیل یا
نوع ترموست با مقاومت برشی تا ۲۱ مگاپاسکال و نوع ترمولاستیک آن با مقاومت برشی تا ۴/۶ مگاپاسکال است.	ضعیف	عالی	خوب	برای چوب، کاغذ، لجام چینی و ورق سرامیک و شیشه باالسنه خوب است	دمای عادی (در این دما بهترین پهن‌شدن می‌گیرد)	لاستیک آنتی‌پیل یا

جدول ۲-۱۶-۵- چسب‌های ساختمانی مناسب برای کارهای مختلف (ادامه)

نوع چسب	شکل موجود در بازار	شرایط‌گیری	مقاومت چسب در برابر		مقاومت برشی آن یا چسب تا ۵ تا ۷ مگاپاسکال می‌رسد	نوع چسب	
			گرمای	تیم			
درزبن آهوک ۱-پودر (با آب مخلوط می‌شود) فرم آلدئید ۲-سایح (با سخت کننده مخلوط می‌شود)		برخی انواع برای عادی، بعضی با گرم کردن	نسبند و کیفیت چسبیدن	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند
درزبن‌های فنی (روشنابه)	۱-چسب ۲-سایح	بعضی برای عادی و برخی با پرس تیغ	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند
درزبن‌های ملایس فرم آلدئید	پودر (یا کاتالیزت مخلوط می‌شود)	پرس تیغ ۱۵۰ درجه	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند
درزبن‌های سیلر (با کاتالیزت مخلوط می‌شود)	پودر (با آب مخلوط می‌شود)	زیاد	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند
درزبن‌های ریسورسیورل	سایح (با کاتالیزت مخلوط می‌شود)	بعضی برای عادی و برخی با پرس	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند
درزبن‌های اپوکسی	سایح (با کاتالیزت مخلوط می‌شود)	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند
درزبن‌های پلی‌یورتان	سایح	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند
درزبن‌های سینی	سایح	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند	نسبند



۲- مصالح ساختمانی

۲-۱۶ چسب‌ها- سیلرها و درزبندهای ساختمانی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۱۶-۵-۲- سیلرهای مناسب برای منظوره‌های مختلف

ردیف	محل مصرف	منظور از مصرف	سیلر مناسب
۱	سطوح چوب خام صمغی و چوب عمل آمده آغشته به مواد محلول و روغن	آماده سازی برای رنگ آمیزی روغنی	پرایمر آلومینیومی با پودر آلومینیوم زیاد (با رنگ آلومینیومی کم پودر اشتباه نشود)
۲	سطوح چوب خام از نوع غیرصمغی	برای رنگ آمیزی خود رنگ برای آستر رنگ روغنی، برای جلوگیری از حمله موجودات زنده	لاک و الکل-سیلرهای روغنی و تریباتینی- رنگ رقیق روغنی- سیلرهای روغنی و تریباتینی- مواد سمی و ضد عفونی کننده ویژه
۳	سطوح بتن تازه	برای جلوگیری از تبخیر آب	انواع واکس بصورت افشانه
۴	مخازن بتنی آب و مایعات و استخرهای شنا	آب بندی	سیلیکات سدیم، مواد قیری و پلی سولفاید
۵	کفها و شالوده‌های بتنی	آب بندی	مواد قیری و پلی سولفاید
۶	مصالح بنائی و اندودها	جلوگیری از نفوذ رطوبت و شوره زدن	سیلیکون‌های مایع
۷	سطوح چوبی، بتنی و موزائیک کهنه	کارهای تعمیراتی و چسبندگی کفپوش جدید	رزین‌های اپوکسی
۸	سطوح اندودها و تخته‌های گچی	آماده کردن برای رنگ آمیزی	محلول‌های رقیق چسب‌های حیوانی و کازتین
۹	سطوح آهنی و فولادی کاملاً تمیز نشده	ضد زنگ کردن قطعات	سرنج و کرومات روی به همراه روغن بزرک
۱۰	سطوح فلزی (از هر نوع) کاملاً تمیز شده	ضد زنگ کردن قطعات	سرنج و کرومات روی به همراه رزین‌های الکلیدی
۱۱	اندودهای تازه، سطوح کثیف و لکه دار	جلوگیری از رو زدن لکه	آستر رنگ آماده روغنی
۱۲	سطوح رنگ‌های قدیمی (متفاوت با رنگ جدید)	جلوگیری از نمایان شدن رنگ قدیمی	آستر رنگ آماده روغنی
۱۳	سطوح بتنی و موزائیکی	جلوگیری از نفوذ روغن و چربی‌ها	انواع واکس

۲- مصالح ساختمانی

۱۶-۲ چسبها - سیلرها و درزبندهای ساختمانی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۱۶-۳ درزبندهای ساختمانی مناسب برای درزهای گوناگون

ردیف	محل مصرف	درزبند مناسب	ملاحظات
۱	درزبندی دور شیشه پنجره‌های چوبی	خمیرروغن بزرک با گردسنگ آهک بتانه روغن بزرک-ایزوبوتیلن	ترد و شکننده می‌شود، کمتر از خمیر ترداست، قابل رنگ‌آمیزی است
۲	نقاط گم مانند زیر درزپوش‌ها و محل رویهم افتادگی لایه‌های عایق و درزپوش	قیمر آبیکی (محلول و امولسیون)، پلی‌بوتن محلول	گرفتن آنها بر اثر تبخیر حلال صورت می‌گیرد
۳	انواع درزهای افقی و قائم؛ دور پنجره‌ها، بین قطعات پیش ساخته سنگین و سبک و درز بین دال‌های بتن آرمه	درزبندهای یک بخشی و دو بخشی بر پایه پلی‌سولفاید و اورتان درزهای یک بخشی بر پایه سیلیکون	برای درزهای قائم از نوع ناخمیده ^۱ و درزهای افقی از نوع خود تراز شو ^۲ انتخاب گردد
۴	دور پنجره‌ها- درزهای ساختمانی که بار وارده کم است	درزبندهای نرم پیش ساخته	
۵	درزهای ساختمانی که بار وارده زیاد است	درزبندهای پیش ساخته ساختمانی	برای کار در سرما باید آنها گرم کرد

۲-۱۶-۶ حمل و نقل و نگهداری

برای جلوگیری از حوادث، بارگیری، حمل و باراندازی چسبها، سیلرها و درزبندهای ساختمانی باید با دقت انجام گیرد. انواع مختلف مواد و مصالح باید جداگانه دسته‌بندی و انبار شوند. آزمایش نمونه‌های گرفته شده از انواع مواد در انبار کارگاه باید منطبق با ویژگی‌های خواسته شده در مشخصات باشد.

چسبها، سیلرها و درزبندها باید در مکان‌های تمیز و سر پوشیده نگهداری شده و از آلودگی آنها با خاک، مواد مضر، آب، یخ و برف

۱-Non Sag ۲-Self-Leveling

جلوگیری بعمل آید. انبارهای بسته باید پیوسته تهویه شده و از تجمع گازهای قابل اشتعال در آنها جلوگیری شود. انبارها باید دور از آتش و مواد قابل اشتعال بوده و برای اعلام و اطفای حریق احتمالی در آنها تدابیر لازم اتخاذ شده باشد. از ورود احتمالی مصالح مضر و مواد شیمیایی به ظروف مواد و نیز مخلوط شدن دو نوع ماده باید ممانعت بعمل آید زیرا هر یک از عوامل مزبور می‌توانند باعث خرابی مواد گردند. شرایط ذکر شده در دستورالعمل‌ها و بروشورهای تولید کننده از قبیل مدت نگهداری، درجه حرارت انبار، عمر شیمیایی مواد و سایر موارد که به حمل و نقل، نگهداری و اعمال احتیاط‌های لازم برای جلوگیری از حوادث مربوط می‌شود باید به دقت مراعات گردد.

هنگام کار با مواد آتش زا باید پیشگیری‌های لازم به منظور پرهیز از بروز سوانح بعمل آید. مواد مصرفی هیچگاه بیش از آنچه از سوی سازنده ذکر شده نباید گرم شده یا بهنگام گرم کردن از آن دود متصاعد شود. برای گرم کردن مواد نباید شعله مستقیم آتش را به آنها نزدیک کرد بلکه باید از وسایل گرم کننده قابل کنترل مانند لوله‌های مارپیچ بخار یا وسایل الکتریکی استفاده کرد. برای کنترل و بازرسی بشکته‌های مواد نباید از آتش مشعل یا چراغ شعله‌ای استفاده کرد. انبار باید برای جلوگیری از حمله و شدن موجودات زنده به موادی که منشاء گیاهی و حیوانی دارند از تهویه کافی برخوردار بوده و در صورت لزوم هر چند گاه یکبار با مواد ضد عفونی کننده و حشره کش نسبت به سم پاشی انبار اقدام گردد.



۱۷-۲ پوشش‌های محافظ و زینتی (رنگ‌ها- جلاها- لعاب‌ها- شلاک- لاک‌ها - مواد رنگرزی- پرکننده‌ها و سیلرها)

کلیات ۱-۱۷-۲

سال‌های دراز، مردم کارهای ساختمانی خود را برای محافظت و زیبایی رنگ می‌کردند. امروزه رنگ‌آمیزی، برای زیبایی، بهداشت، محافظت، بهبود آثار نور و روشنایی، گرما و بهبود شرایط کاری، ایمنی و اقتصادی صورت می‌گیرد.

گروهی از مصالح بدین منظور وجود دارند که شامل رنگ‌ها^۱، جلاها^۲، لعاب‌ها^۳ شلاک^۴، لاک‌ها^۵، مواد رنگرزی^۶، پرکننده‌ها^۷ و سیلرها^۸ می‌باشند که برای هر منظوری مصالح بخصوص بکار می‌رود.

انواع ۲-۱۷-۲

رنگ‌ها ۱-۲-۱۷-۲

در حالیکه روغن‌ها یکی از مواد اولیه رنگ‌های سنتی بودند، در سال‌های اخیر پیشرفت‌های جدیدی در صنعت رنگ حاصل شده است و رنگ‌های الکیدی، امولسیون‌ریزی، متالیک و لومینسنت مکمل رنگ‌های روغنی شده‌اند.

الف) مصالح و ابزار تمیزکننده

نوع مصالح و ابزار تمیز کننده بسته به نوع سطح مورد نظر و موادی که باید پاک شوند تغییر می‌کنند؛ موادی نظیر صابون‌ها، دترجنت‌ها^۹، مواد پاک کننده حلال و ابزارهایی مانند برس سیمی، کاردک‌ها^{۱۰}، کاغذهای سمباده، ساینده‌ها و دستگاه‌های ماسه‌پاشی (سند بلاست)^{۱۱} برای تمیز کردن سطوح بکار می‌روند. بعضی سطوح نیاز به پاک کننده‌های ویژه‌ای دارند. معمولاً دستورالعمل‌های تمیز کاری، آماده سازی و رنگ آمیزی توسط تولیدکنندگان بزرگ تهیه و در اختیار مصرف‌کنندگان قرار داده می‌شود.

۱- Paints

۲- Varnishes

۳- Enamels

۴- Shellac

۵- Laquers

۶- Stains

۷- Fillers

۸- Sealers

۹- Detergents

۱۰- Scrapers

۱۱- Sand-Blasting Equipment

(ب)

پوشش‌های نخستین (پرایمرها) ۱

پرایمرها نخستین پوشش برای بسیاری از سطوح مختلف به منظور کمک به جلوگیری از رنگ پریدگی یا تغییر رنگ نهائی هستند و سبب چسبندگی بهتر پوشش‌های بعدی می‌شوند. مصالح بکار رفته بعنوان پرایمر بسته به سطح آستر تغییر می‌کند.

سطوح آلومینیومی باید با پرایمر کرومات روی آغشته شوند و از مصرف رنگ‌های سربی روی آنها خودداری شود.

سطوح مسی برای جلوگیری از خوردگی نیاز به پرایمر خاصی ندارند. برای اینکه لایه اکسید مس تولید شده مانع از اکسیداسیون بعدی می‌شود. چنانچه قرار است سطوح مسی رنگ آمیزی شوند پس از تمیز کاری معمولی می‌توان با پرایمرهای متداول روی سطوح فلزی آنها رنگ آمیزی کرد.

چنانچه روی فلزات گالوانیزه قبلاً اسید استیک رقیق مالیده شده باشد ممکن است با هر نوع پرایمر مناسب آنها را آستر کاری نمود، در نظیر اینصورت باید پرایمر ویژه سطوح گالوانیزه بکار رود.

سطوح اسکلت فولادی بسته به شرایط رویارویی متفاوت به پرایمرهای مختلفی نیاز دارند، پرایمرهای اولتو رزینی حاوی سیلیکون سرب قلبیاتی، کرومات، اکسید فریک، دی اکسید تیتانیوم، فسفیت سرب دی بازیک یا دوده برای کارهای داخلی و خارجی در شرایط رویارویی عادی به مصرف می‌رسند. برای سطوح خارجی اسکلت فلزی که با عوامل جوی شدید (ناساعد) رویارو هستند یا برای فولاد مدفون در بتن باید آلکید عادی سختی سرنج به مصرف برسد. فولادهائی که در معرض عوامل غیر عادی نظیر مواد شیمیائی، تعریق یا بخار شدید قرار می‌گیرند باید با پرایمری که هنگام خشک شدن ویژگی‌های سخت شوندگی زیاد^۲ دارد نظیر پرایمر اپوکسی (ویژه فلزات) حاوی سرنج اندود شوند. سطوح فرآورده‌های پنبه کوهی سیمان باید از یک قشر پرایمر ضد قلیا مانند پرایمرهای حاوی لاستیک مصنوعی آغشته شوند.

سطوح قیری و قیر اندود پرایمری لازم دارند که مصالح قیری را در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

برابر روزدن^۱ به سطوح رونی باز دارد. شلاک‌ها برای این منظور مناسبند. منتهی لایه شکننده‌ای ایجاد می‌کنند که ممکن است مانع چسبیدن قشرهای بعدی شوند. برای این منظور جانشین مناسب پرایمر آلومینیومی آماده به مصرف یا سیلر از نوع امولسیون لاتکس است. سطوح بتنی پائین‌تر از کف تمام شده باید قبل از رنگ‌آمیزی در برابر نفوذ آب از زیر آب‌بندی گردند. بعد از آن پرایمر از نوع رنگ ضد قلبائی لاستیک کلره^۲ باید مصرف شود.

سطوح بلوک‌های سیمانی خشک و عاری از مواد قلبیائی که قرار است رنگ‌آمیزی شوند به پرایمری از نوع لاتکس فیلر نیاز دارند، اگر بلوک‌ها قلبیائیت نشان دادند پرایمری از نوع ضد قلبا باید به مصرف برسند.

بسطوح اندود سیمانی خشک و بدون مواد قلبیائی را می‌توان با سیلر لاتکس امولسیون یا یک سیلر پرایمر اولتورزینی اندود کرد. اگر سطوح کمی نم و نشانه‌ای از قلبیائیت داشته باشند باید با پرایمر ضد قلبیائی لاستیک مصنوعی آغشته گردند.

سطوح چوبی بسته به نوع چوب، به یکی از چند نوع پرایمر به شرح زیر احتیاج دارند و سپس روی پرایمر، رنگ رویه بکار خواهد رفت.

- برای چوب‌هایی که قرار است قشر رویه آنها رنگ یا لعاب باشند، پرایمر باید از آستر لعاب الکیدی انتخاب شود.

- چنانچه قرار است به سطح چوب سخت رگه نزدیک مواد رنگریزی زده شود پرایمر باید از نوع مواد رنگریزی مناسب انتخاب شود.

- برای سطح چوب رگه درشت نرم بصورت طبیعی یا رنگریزی شده، پرایمر باید از نوع جلای براق الکیدی باشد که ۵۰٪ در حلال‌های معدنی رقیق شده باشد.

- برای سطوح طبیعی یا رنگریزی شده سخت چوب‌های رگه باز(بطور مثال بلوط یا زبان گنجشک) اگر قرار است چشمه‌ها پر شود از خمیر طبیعی چوب می‌توان پرایمر استفاده خواهد شد در غیر اینصورت پرایمر روغن عمل آمده‌ای نظیر روغن تانگ یا روغن بزرک جوشانده خواهد بود.



۱ - Bleeding

۲ - Alkali Resistant Chlorinated Rubber Paint

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- سطوح چوبی کف اعم از طبیعی یا رنگ‌رزی شده چنانچه رگه‌ها بهرم فشرده و نزدیک باشند از روغن‌های عمل آمده و اگر رگه‌ها باز باشند از خمیر طبیعی چوب استفاده خواهد شد.

- برای رنگ طبیعی (خودرنگ) با دوام عالی روی چوب‌های چشمه باز یا چشمه پر، پرایمر از نوع اپوکسی پلی استر براق شفاف مناسب است.

- برای سطوح لعاب زده با نمای مات، روی چوب چشمه باز یا چشمه پر باید از پرایمر لعاب الکیدی که ۲۵٪ با حلال معدنی رقیق شده استفاده شود.

سطوح آجری و سنگی ممکن است نیاز به پوشش خود رنگ داشته باشند تا از نفوذ رطوبت به آنها جلوگیری کند، نمای طبیعی آنها حفظ شود و نگهداری آنها در آینده آسانتر باشد. در این موارد یک قشر سیلیکون شفاف برای اندود آنها کفایت می‌کند.

رنگ‌های روغنی

ترکیبات پایه‌ای رنگ‌های بر سبنای روغن عبارتند از: بدنه^۱، مواد پر حجم کننده^۲، حامل^۳، رنگینه^۴ رقیق کننده^۵ خشک کننده^۶ و مواد افزودنی ویژه به منظور ایجاد کیفیت‌های مناسب در رنگ.

- بدنه رنگ

بدنه رنگ که از گرد ماده‌ای جامد تهیه می‌شود وظیفه ایجاد قدرت رنگ‌آمیزی و پوشاندن^۲ سطوح را عهده‌دار است. در رنگ‌های سفید، بدنه عمل رنگینه را نیز انجام می‌دهد. موادی که بیش از همه برای بدنه رنگ مصرف می‌شوند عبارتند از کربنات بازی یا سولفات بازی سرب (که بیش از همه رایج است) اکسید روی، لیتونیوم و اکسید تیتانیوم. البته قوانین کشورهای پیشرفته کاربرد اصلاح سرب در رنگسازی را بخاطر سمی بودن آن‌ها محدود کرده‌اند و مصرف این مواد جز در صنایع سنگین، دریائی و

۱-Body ۲-Extenders ۳-Vehicle ۴-Pigment ۵-Thinner
۶-Dryer ۷-Hiding



حمل و نقل بتدریج کاهش می‌یابد. املاح سفید سربی از نظر فیزیکی و شیمیایی با روغن بزرگ ترکیب شده و به این دلیل وقتی به تنهایی با روغن بکار روند رنگ بادوامی را ایجاد نمی‌کنند. این رنگ‌ها قدرت پوشانندگی خوبی دارند و پس از گذشت زمان سطح مطلوبی برای رنگ آمیزی مجدد را بخاطر سفیدک زدن (آهکی شدن) تدریجی که در آنها اتفاق می‌افتد ارائه می‌دهد. در هر حال املاح سربی سمی هستند و بخاطر بخارهای سمی که ایجاد می‌کنند مصرف آنها در خارج بنا برای کارگران کم خطرتر است. این رنگ‌ها در مجاورت گاز هیدروژن سولفور موجود در هوا تمایل به تیره شدن دارند. اکسید روی بدنه مناسبی برای رنگ است و هنگامی که به همراه املاح سفید سرب بکار رود استحکام و دوام بیشتری دارد. هر چه قدرت رنگ نگهداری یک رنگ بیشتر باشد الاستیسیته آن افزایش یافته و کمتر آهکی می‌شود. این رنگ نسبت به بقیه رنگ‌ها تمایل کمتری به زرد شدن دارد. اگر مقدار اکسید روی بکار رفته در رنگ مورد استفاده در سطوح خارجی خیلی زیاد باشد، تمایل قابل توجهی برای ایجاد شکاف در رنگ، ترک خوردگی و ورقه شدن وجود خواهد داشت. بدنه رنگ برای رنگ خارجی نباید بیش از ۲۰ درصد اکسید روی داشته باشد. این اکسید در فرمولاسیون رنگ منازل برای کنترل کپک‌زدگی نیز بهتر است. بخاطر پایداری در برابر زرد شدن، اکسید روی بیشتر در رنگ‌ها و لعاب‌های داخلی مصرف می‌شود. از اختلاط سولفور باریم و سولفات روی لیتوپون بدست می‌آید که در ساختن رنگ‌های داخل ساختمان مصرف زیادی دارد.

دی اکسید تیتانیوم در سه شکل تولید می‌شود. آنازاز^۱، روتیل^۲ و پروکیت^۳ که هر سه در فرمولاسیون رنگ بکار می‌روند. دی اکسید تیتانیوم رنگ را بهتر از هر بدنه دیگر نگه می‌دارد، به ویژه در ساختن رنگ‌هایی که در معرض بخارها و گازهای حاوی هیدروژن سولفور هستند.



- پر حجم کننده‌ها
پر حجم کننده‌ها (یا رنگدانه تارها) نوادی هستند که از نظر شیمیایی

۱-Chalking

۲-Anatase

۳-Rutile

۴-Brookite

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بی‌اثرند^۱ و به منظور افزایش حجم و جلوگیری از ته نشینی مواد اکتیو رنگ به بدنه اضافه می‌شوند. گرد کربنات کلسیم، گرد سیلیس، سیلیکات آلومینیوم و سولفات باریوم همگی بعنوان رنگدانه یار محبرف می‌شوند.

- حامل رنگ

حامل رنگ ماده‌ای است که جسم جامد بدنه در آن معلق است. حامل حاوی ۸۵ تا ۹۰ درصد روغن خشک شونده^۲ و بقیه آن رقیق کننده^۳ و خشک کننده^۴ است. روغن‌های خشک شونده مشتملند بر روغن بزرک^۵ روغن سویا، روغن ماهی، روغن کرچک دهبدراته^۶، روغن تال^۷، روغن تانگ^۸، روغن پریلا^۹ و روغن اوتیسیکا^{۱۰}. گاهی اوقات بعضی رزین‌های مصنوعی برای ایجاد فیلم سخت‌تری به این مخلوطها اضافه می‌شوند. همه این روغن‌ها خشک شونده هستند، بدین معنی که هنگام رویارویی با هوا اکسیده شده تشکیل توده رزینی سختی می‌دهند که سطح مورد نظر را پوشانده و حفظ می‌کند.

روغن‌های گوناگون در درجات متفاوتی از سختی و با سرعت‌های مختلف خشک می‌شوند برخی بیشتر از دیگران در برابر آب و رطوبت پایدارند و فیلم‌های سخت شده با کثسائی متفاوتی دارند. بنابراین انتخاب حامل رنگ به مکان و طول مدت زمان خشک شدن، بستگی دارد. مثلاً روغن بدر کتان خام آهسته‌تر ولی با رنگی روشنتر از روغن جوشانده خشک می‌شود. روغن تانگ فیلم قویتری از روغن بزرک ایجاد می‌کند و در صورت مراقبت از آن آب بند کننده‌تر از روغن کتان است.

- رنگینه‌ها

رنگینه‌ها را برای تامین رنگ دلخواه مصرف می‌کنند. در حالتی که رنگ سفید باشد بدنه و رنگینه هر دو یکی هستند. رنگینه‌ها به دو گروه اساسی تقسیم‌بندی شده‌اند: طبیعی و ساختگی (پامصنوعی). رنگینه‌های طبیعی از منابع جانوری، گیاهی و مواد معدنی بدست می‌آیند. قسمت عمده رنگینه‌ها از منابع معدنی نظیر اکسید آهن، اکسید کرم، اکسید کربالت،

۱ - Inert	۲ - Drying Oil	۳ - Thinner	۴ - Drier	۵ - Linseed Oil
۶ - Dehydrated Gaster Oil	۷ - Tall	۸ - Tung	۹ - Perilla	۱۰ - Otlicca

سیناها^۱، اخراها^۲ و امبرها^۳ هستند. بسیاری از ترکیبات مصنوعی رنگین‌ها از گروه فتالوسیانین‌ها می‌باشند. رنگین‌های عمده عبارتند از:
 رنگین‌های قرمز شامل سرنج^۴، ورمیلیون^۵ و اخرای قرمز^۶
 رنگین‌های قهوه‌ای که مشتملند بر اخرای پخته^۷، سینای پخته^۸، امبر پخته^۹
 رنگین‌های زرد شامل اکسید کروم، اکسید روی و اکسید کادمیوم
 رنگین‌های آبی مشتمل بر آبی کیالت^{۱۰}، آبی پروس^{۱۱}، اولترامارین^{۱۲}
 رنگین‌های سبز شامل املاح کروم^{۱۳}، ویریدین^{۱۴} و سبزامرالد^{۱۵}
 رنگین‌های سیاه مشتمل بر دوده^{۱۶} و دوده قطران^{۱۷}

- رقیق کننده‌ها یا تینرها

رقیق کننده‌ها یا تینرها حلال‌های فراری هستند که نوعی وابستگی طبیعی به حامل رنگ دارند، حلال‌ها سبب جریان یافتن بهتر رنگ شده و در موقع مصرف رنگ می‌پزند. تریپتین^{۱۸} یکی از متداولترین رقیق کننده‌ها است.

برخی برش‌های نفتی (حلال‌ها) مانند نفتا^{۱۹} و بنزین نیز بعنوان رقیق کننده به مصرف می‌رسند.

- خشک کننده‌ها

خشک کننده‌ها نمک‌های آلی فلزات مختلف مانند آهن، روی، کیالت، سرب، منگنز و کلسیم هستند که به منظور تسریع در اکسیداسیون و سخت شدن حامل بکار می‌روند.

رنگ‌های الکیدی^{۲۰}

(د)

این رنگ‌ها به این دلیل الکیدی خوانده می‌شوند که در فرمولاسیون آنها



۱ - Siennas	۲ - Ochres	۳ - Umbers	۴ - Red Lead	۵ - Vermilion
۶ - Red Ochres	۷ - Burnt Ochre	۸ - Burnt Sienna	۹ - Burnt Umber	۱۰ - Cobalt Blue
۱۱ - Prussian Blue	۱۲ - Ultramarine	۱۳ - Chrome Green	۱۴ - Viridian	
۱۵ - Emerald Green	۱۶ - Carbon Black	۱۷ - Lamp Black	۱۸ - Turpentine	۱۹ - Naphla
۲۰ - Alkyd Paints				

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

رزین‌های ساختمانی الکییدی بکار رفته است. رنگ‌های الکییدی از ترکیب یک روغن خشک شونده نظیر بزرک یا روغن کرچک دهیدراته با گلیسرین (الکل) و انیدریدفتالیک (اسید) ساخته می‌شود.

روغن‌های استبرناته^۱ نیز گاهی برای ساختن رنگ‌هایی بکار می‌روند که دارای خاصیت خشک شونده سریع و چسبندگی عالی شوند. چنین فرمولاسیونی مقاومت بسیار خوبی را به رنگ در برابر قلیاها می‌دهد. در این موارد روغن خشک شونده معمولی بصورت امولسیون یا معلول در استون است.

رنگ‌های الکییدی عموماً^۲ مقاومت کمی در برابر مواد قلیاتی دارند ولی در برابر آب بسیار با دوامند. در پوشش‌های سفید برای جلوگیری از زردی زدن رنگ از روغن‌های سویا و کرچک به همراه الکید استفاده می‌شود. رزین‌های الکییدی بعنوان اصلاح کننده رنگ‌های دیگر نیز کاربرد دارد. این رنگ‌ها بادوام‌ترند و چسبندگی بهتری با سطوح دارند رنگ الکییدی را می‌توان از ۲۰ تا ۵۰ درصد به رنگ‌های لاتکسی افزود.

رنگ‌های امولسیونی رزینی^۳

رنگ‌های امولسیونی رزینی یا لاتکس رنگ‌هایی هستند که حامل آنها امولسیون رزینی است. بدنه این رنگ‌ها معمولاً دی‌اکسیدتیتانیوم یا لیتوپون است و پروتئین سویا به فرمولاسیون اضافه می‌شود و مواد محافظ^۴ به منظور جلوگیری از تشکیل میکروارگانیسم‌ها بکار می‌روند پرحجم کننده‌هایی مثل خاک چینی نیز ممکن است به رنگ‌ها اضافه شود.

رقیق کننده آبست که باید یک ماده پخش کننده* به آن اضافه گردد تا سبب تعلیق رنگینه‌ها و سایر مواد در امولسیون گردد. این رنگ‌ها بر پایه امولسیون تعادل به کف کردن دارند، بنابراین یک ماده کف‌زدا به رنگ می‌افزایند. نهایتاً متیل سلولز بمنظور تامین ویژگی‌های بهبود جریان رنگ بکار گرفته می‌شود.

این رنگ‌ها را روی سطوح براق نمی‌توان بکار برد، به علاوه باید آنها را از اثر یخ زدگی محفوظ داشت.

۱-Styrenated Oils

۲-Resin-Emulsion

۳-Preservatives

۴-Dispensing Agent

و) رنگ‌های با جلای فلزی^۱
رنگ‌های با جلای فلزی یا متالیک حاوی یک رنگینه فلزی و یک حامل هستند. ماده رنگینه از تکه‌های^۲ ریز فلزی مانند آلومینیوم، مس، برنز، روی یا قلع است. این ذرات در یک ماده حامل معلق هستند که ممکن است از انواع جلاهای طبیعی یا مصنوعی یا بسته به محل مصرف رنگ یک لاک زود خشک شونده^۳ مخصوص برنزی یا حاملی بر پایه قیر باشد.
رنگ‌های فلزی برای بسیاری از موارد زینتی مصرف می‌شوند، رنگ با جلای آلومینیوم به ویژه آستر مناسبی برای سایر رنگ‌های فلزی می‌باشد.

ز) رنگ‌های لومینسنت^۴
رنگ‌های لومینسنت حاوی موادی هستند که از خود نور ساطع می‌کنند و نباید با سطح رنگ شده‌ای که نور را به سادگی برمی‌گرداند اشتباه شوند. این رنگ‌ها از افزودن مواد فسفرسنت^۵، فلورسنت^۶ یا مواد رادیواکتیو به هر یک از انواع حامل‌های بدون خشک‌کننده^۷ ساخته می‌شوند. ماده رنگی نیز ممکن است به این رنگ‌ها اضافه شود. رنگ لومینسنت ممکن است در منازل مسکونی برای ایجاد منظره خاصی بکار رود، ولی مصرف آن بیشتر در بیمارستان‌ها، مدارس، کارخانه‌ها و هتل‌ها است. این رنگ روی علائم اخطار و یازدارنده یا موانع، در مواضع و در مواقع کم نور و تاریک زده می‌شود.

ح) رنگ‌های قیری و قطرانی
رنگ‌های قیری و قطرانی محصولاتی هستند بصورت امولسیون یا محلول در حلال‌های آلی با رنگینه، مواد نرم کننده رزین‌های مصنوعی و فیلرهای غیرآلی یا بدون آنها، به رنگ سیاه یا تیره که از قیر نفتی یا زفت قطران^۸ بدست می‌آیند. فیلم نازکی از این رنگ‌ها روی سطوح تشکیل می‌شود. اشکال عمده آنها حساسیت به هوازگی است زیرا در برابر هوا، تابش آفتاب و تغییر دما حساسیت^۹ و زود شکننده می‌شوند.

۱-Metallic ۲-Flakes ۳-Quick Drying Laquers ۴-Luminescent
۵-Phosphorescent ۶-Fluorescent ۷-Drier Free ۸-Coal Tarpitch

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

به کمک گرما می‌توان با زفت قطران و قیر در لایه‌های نازک روی لوله‌های تاسیسات را پوشاند. تا هنگام دفن شدن در زمین از داخل و خارج از تاثیر بد مواد مجاور در امان باشند. همچنین از زفت قطران و قیر امولسیون‌هایی ساخته می‌شود که برای رنگ‌آمیزی بکار می‌روند.

رنگ‌های ضد آتش

(ط)

رنگ ضد آتش، ساختمان را در مقابل آتش محافظت نمی‌کند بلکه از گسترش آتش جلوگیری می‌نماید. نحوه عمل برخی رنگ‌های ضد آتش چنان است که خاصیت چسبندگی و تا حدودی اثر عایق کنندگی دارند و بعضی رنگ‌ها نسوز^۱ هستند، نوع دیگر هنگام داغ شدن، بخاری معمولاً^۲ از نوع بخار آب یا گاز انیدرید کربنیک آزاد می‌سازند و بدین ترتیب آتش اطراف خود را محدود و خفه می‌سازند. این رنگ‌ها پوشش‌های ضد آتش غیر ورم کن^۳ نامیده می‌شوند.

پوشش‌های دیگر یعنی نوع ورم کن^۴ ممکن است علاوه بر ارزش رنگ قبلی تا حدودی عایق حرارتی نیز باشند.

درجه تاخیر انداختن آتش این رنگ‌ها بستگی به ضخامت رنگ بکار رفته دارد و همیشه باید مراقبت شود که هنگام مصرف از دستورالعمل‌های سازنده رنگ تبعیت گردد. سطح پوشش رنگ به ازاء هر لیتر بسته به نوع رنگ بخصوص و سطحی که باید روی آن اعمال شود از ۳/۵ تا ۱۲ متر مربع تغییر می‌کند.

پوشش‌های پلی‌استر- اپوکسی

(ی)

نیاز به مواد رنگی با بدنه سنگینتر^۵ به ویژه برای مصرف روی دیوارهای ساخته شده از مصالح بناتی و بتن به منظور محافظت بیشتر، تحت شرایطی سخت‌تر و با دامنه وسیع‌تر منجر به توسعه پوشش‌های پلی‌استر-اپوکسی گردید که دارای درصد بیشتری مواد جامد نسبت به رنگ‌های سنتی هستند.



۱- Non Combustible

۲- Non lumescent

۳- Totlumescent

F- Heavier Boddled

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سیستم پوشش مرکب است از یک ماده پرکننده وینیلی^۱ و یک رویه رنگینه‌دار پلی استر- اپوکسی یا مواد جامد زیاد که مستقیماً روی بلوک بتنی یا سایر مصالح ساختمانی بکار برده می‌شود. این پوشش قشر محکم بادوامی را روی سطوح ایجاد می‌کند که در برابر آب، روغن و اغلب مواد شیمیایی بسیار پایدار و بادوام است و با سوده‌های قوی قابل شستشو می‌باشد. از این رنگ در مکان‌هایی مانند کلاس درس، کریدرها، آشپزخانه‌ها، کافه تریاها و آزمایشگاه‌ها که دارای آمد و شد زیاد است استفاده می‌شود.

قشر رویه مشابه با آنچه گفته شد بصورت شفاف و در انواع براق و نیمه براق ساخته می‌شود. این رویه مناسب برای پوشاندن رنگ‌های قهلی است و از آن برای محافظت ظاهر سنگ، آجر، چوب و دیگر مصالح استفاده می‌شود. بسته به تخلخل قشر زیرین و درجه براق بودن اعمال یک یا دو قشر کافیست.

سیستم دیگر مشتعل است بر رزین اپوکسی دو بخشی محصول قطران زغال سنگ که همانند قشر یک پارچه‌ای در گرمای معمولی تشکیل شده و بعمل می‌آید. قشر پوشش ویژگی‌های زفت قطران زغال با مقاومت شیمیایی رزین اپوکسی را تماماً در بر دارد که می‌تواند در برابر غوطه ورشدن در آب شور و شیرین و شرایط محیط اطراف آن‌ها پایدار بماند. به علاوه این پوشش در برابر اسیدهای آلی و غیر آلی، قلیاتی‌ها و نمک‌ها، بسیاری از محصولات نفتی و نیز لیکورهای هیدروژن سولفاید و مواد موجود در فاضلاب مقاومت بسیار خوبی دارد.

یکی دیگر از مواد پوشاننده بر پایه اپوکسی عبارتست از سیستمی دو قشری که آستر حاوی مقدار زیادی ذرات روی در چسباننده رزینی است. این مواد به ویژه روی سطوح فولادی ماسه پاشی شده^۲ بکار می‌رود، لایه پوشاننده پس از تشکیل حاوی تا ۹۳ درصد وزنی فلز روی است. کاربرد قشر رویه شفاف ممکن است تثبیت قشر آستر را تا حدود ۳ ماه به تاخیر اندازد، نتیجه فیلم تشکیل شده همانند گالوانیزه کردن به روش غوطه وری است.

۱ - High-Solid Vinyl Filler

۲ - Sand Blasted



هنوز هم نوعی پوشش شامل لامستیک کلرینه ساخته شده در سه قشر بکار می‌رود که مجموع ضخامت آنها حدود ۰/۱۲ میلیمتر است. این پوشش در مناطق بسیار مرطوب، در سردخانه‌ها برای کنترل خوردگی در مکان‌هایی مانند ایستگاه‌های تاسیساتی، کارخانه خمیر کاغذ سازی، تصفیه خانه‌های فاضلاب، همچنین بعنوان جلوگیری از نفوذ بخار آب بر سطوح مصالح ساختمانی بکار می‌رود. این پوشش نباید در مجاورت روغن‌های گیاهی و حیوانی قرار گیرد. رقیق کننده مورد توصیه برای این محصول کزپولول^۱ می‌باشد که از مشتقات بنزین^۲ است.

جلاها ۲-۲-۱۷-۲

جلاها فرآورده‌هایی هستند به شکل مایع کم و بیش شفاف که به منظور پوشش محافظ سطوح همانند رنگ‌ها بکار می‌روند. ضمن اینکه سطح اصلی کار را نشان می‌دهند تلالو^۳ و ظاهر براقی^۴ نیز به آن می‌بخشند. اصولاً جلاها، همان ترکیبات رنگ‌ها را دارند، بدنه، حامل، رقیق کننده و خشک کننده و بسته به نوع مصالح بکار رفته در بدنه به سه گروه تقسیم می‌شوند:

جلاهای رزین طبیعی، جلاهای رزین طبیعی اصلاح شده و جلاهای

رزین مصنوعی

جلاهای رزین طبیعی

(الف)

بدنه این گروه از جلاها از رزین طبیعی درخت‌های معینی بدست می‌آید. حامل مورد استفاده در جلا، یکی از روغن‌های خشک شونده است که در ساختن رنگ‌های بر پایه روغن بکار برده می‌شوند.

جلاهایی که از مخلوط روغن و رزین طبیعی ساخته می‌شوند بنام

جلاهای اولئورزینی^۵ شناخته می‌شوند.

بهترین رقیق کننده برای جلاها، ترینتین می‌باشد. تبخیر آن تدریجی است و قدرت جریان قلم نوزنی^۶ که به جلا می‌دهد در هیچکدام از حلال‌ها وجود ندارد. حلال‌های معدنی^۷، بنزین و نفتا نیز بعنوان رقیق کننده (تینر)

۱ - Xylol

۲ - Benzine

۳ - Lustrous

۴ - Glossy

۵ - Oleo Resinous

۶ - Mineral Spirit

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بکار می‌روند. خشک‌کننده‌های مورد مصرف در جلاها غالباً همان‌هایی هستند که در رنگ‌ها بکار می‌روند.

جلاهای رزین طبیعی اصلاح شده

(ب)

این جلاها با رزین‌های طبیعی ساخته می‌شود که توسط فعل و انفعالات شیمیایی در آنها تغییراتی داده شده است.

جلاهای رزین مصنوعی

(ج)

رزین‌های مصنوعی رزین‌هایی هستند که در صنعت پلاستیک تولید می‌شوند و شامل مواد نیتروسولوزی، فتولی، رزین‌های آمینوالکاید، تعدادی از رزین‌های ویتیلی، پلی اتیلن، پلی استایرن، سیلیکون و رزین‌های اکریلیک و اپوکسی هستند. برخی از این مواد ترموپلاستیک‌اند و بعضی دیگر ترموست. بسیاری از جلاهای ساخته شده با رزین‌های پلاستیکی فقط وقتی پخته شده باشند بهترین خواص را از خود بروز می‌دهند.

حامل برای جلاهای رزین مصنوعی اغلب از همان نوع رنگ‌های خشک شونده‌ایست که در جلاهای اولتورزین بکار برده می‌شود.

بخاطر تعدد بسیار زیاد گونه‌های رزین‌های بکار رفته در جلاهای مصنوعی، دامنه وسیعی از حلال‌ها لازم است. برخی از حلال‌ها شبیه آنچه که در سایر جلاها بکار برده می‌شوند هستند. مواد استخراج شده از قطران زغال سنگ و برش‌های سنگین نفتی بجای حلال بکار می‌روند. مواد خشک‌کننده عیناً همان موادی هستند که در سایر جلاها بکار گرفته می‌شوند.

لعاب‌ها'

۳-۲-۱۷-۲

هنگامی که رنگین‌های به یک جلا اضافه گردد نتیجه آن لعاب است. هر نوع جلانی قابل استفاده برای این موضوع است و دوام لعاب بستگی زیادی به کیفیت رنگین دارد. از آنجا که جلاها بدنه کدری ندارند که سبب رنگ آمیزی لعاب‌ها شوند، لعاب‌ها قدرت پوشش زیادی ندارند.



برای اخذ بهترین نتیجه یک قشر آستر کدر مورد نیاز است. لعاب‌های پخته‌ای که با رزین‌های مصنوعی ساخته می‌شوند بر روی بسیاری از لوازم خانگی، انواع پنل‌های نازک پرده‌ای^۱، بام پوش‌ها و دیوارپوش‌های خارجی آکومینومی^۲ و مصالح تزئینی داخلی و خارجی بکار می‌روند.

شلاک ۴-۲-۱۷-۲

شلاک تنها پوشش مایع محافظی است که محتوی رزین حیوانی می‌باشند، رزین محصول ترشح یک حشره هندی بنام لاک^۳ است. گردآورندگان رزین آنها را جمع آوری کرده، خرد و تمیز نموده و در الکل حل می‌کنند تا از آن شلاک نارنجی^۴ بدست آید. یا سفید کردن^۵ رزین، شلاک خالص سفید بدست می‌آید.

شلاک به سرعت خشک شده، کاربرد آن آسان است و فیلم کشسان محکمی بر روی چوب، فلز، شیشه، چوب پنبه و چرم بوجود می‌آورد. بهر حال شلاک نباید برای کارهایی که در شرایط رویارویی خارج بنا قرار می‌گیرند بکار رود مگر بعنوان سیلر روی گره‌ها و ترک‌های چوب^۶ در زیر رنگ خارجی.

شلاک بعنوان قشر پر کننده^۷ بر روی لکه‌ها و ماده پر کننده مصرف قابل توجهی پیدا کرده است و گاهی به تنهایی یک ماده پوششی کامل بحساب می‌آید.

عیب اصلی شلاک اینست که زیر نور قوی آفتاب بی‌رنگ شده و آب حاوی قلیاتی‌ها سبب سفید شدن و نرم شدنش می‌شوند.

لاک‌ها ۵-۲-۱۷-۲

ماده‌ای که امروزه بعنوان لاک شناخته می‌شود در مقایسه با مواد و مصالح مصنوعی نسبتاً جدید است. هدف از تولید این لاک‌ها جانشین ساختن آن با جلا برای پوشش‌های شفاف^۸ می‌باشد. بسیاری از لاک‌های جدید بر پایه تیتروسلولز، به‌مراه رزین‌های طبیعی یا ساختگی و روان سازها^۹ به مصرف

۱-Curtain Wall Panel

۲-Aluminum Shingles and Siding

۳-Lac

۴-Orange Shellac

۵-Bleaching

۶-Knots and Sap Streaks

۷-Seal Coat

۸-Clear Finishing

۹-Plastisizers

می‌رسند. این مواد متشکله در مخلوطی از حلال‌های فرار حل می‌شوند.
پس از پریدن حلال قشری از پوشش بر جای می‌ماند.
روان‌سازها با شکنندگی رزین‌ها مقابله می‌کنند و در موقع کار با رزین
آنها روان و جاری می‌سازند. ضمناً این مواد به بدنه لاک و دوام آن کمک
می‌کنند. معمولترین روان کننده‌ها صمغ‌های استری هستند.
حلال‌های بکار رفته دارای فرمولی کاملاً پیچیده هستند، از آنجا که
هیچ حلال ساده‌ای نمی‌تواند تمام مواد تشکیل دهنده لاک را در خود حل
کند، در بسیاری از موارد از ۶ تا ۱۰ نوع حلال را مخلوط می‌کنند تا
محصولی بدست آید که بتواند تمام مواد متشکله را در خود حل نماید.
حلال‌های متداول شامل اتیل، بوتیل، ایزوپروپیل، آمیل استات، استون و
دی اتیلن گلیکول می‌باشند.

علاوه بر این مواد متشکله، تینرها درست قبل از مصرف با لاک‌ها
مخلوط می‌شوند تا کاهش غلظت به منظور افشاندن، کنترل زمان خشک
شدن و کاهش قیمت تمام شده لاک‌ها را تأمین کنند. تینرها شامل گروهی
از الکل‌ها - اتیلن، بوتیل، آمیل و ایزوپروپیل و تعدادی از مخلوط‌های
هیدروکربنی نظیر تولوئن، بنزول و کزیلول هستند.
هنگامی که رنگینها به لاک‌های شفاف اضافه شوند نتیجه آن لعاب
لاکی است که خود دامنه وسیعی از رنگ‌ها را بوجود خواهد آورد.
امروزه گروه وسیعی از لاک‌های شفاف و رنگی برای منظورهای مختلف
تولید می‌شوند.

۶-۲-۱۷-۲ مواد رنگریزی

مواد رنگریزی موادی هستند که به منظور رنگ کردن سطوح چوبی بکار
می‌روند. نقش این مواد آنست که چوب را رنگ کنند بدون اینکه رگه‌های
چوب را پنهان یا محو سازند ولی پوشش محافظتی را ارائه نمی‌دهند. از
مواد رنگریزی برای برجسته‌تر نمودن تضاد رنگ رگه‌ها، تغییر رنگ و
حتی تقلید از رنگ چوب‌های گران قیمت روی سطوحی که فاقد رنگ یا
رگه مناسبند استفاده می‌شود. مواد رنگریزی بر مبنای نوع حلال بکار رفته
برای حل کردن ماده رنگی آنها به این شرح تقسیم بندی شده‌اند:
مواد حل شده در آب، مواد حل شده در الکل، مواد نفوذ کننده روغنی،

مواد بازدارنده رگه‌های چوب از تورم و مواد پاک کننده رنگینه

۷-۲-۱۷-۲ فیلرها

فیلرها موادی هستند که در قشر نهائی سطح چوب، (به ویژه چوبهائی که دارای رگه‌های باز هستند) به منظور پر کردن حفره‌ها و آماده کردن سطح صاف و یکنواخت برای جلا زدن یا لاک زدن و نیز برای رساندن رنگ به حفره‌های چوب و وضوح رگه‌ها بکار می‌روند. عموماً دو نوع فیلر وجود دارد. فیلرهای خمیری که روی چوب‌های رگه باز مصرف می‌شوند و فیلرهای مایع برای چوب‌های رگه بسته.

۸-۲-۱۷-۲ سیلرها

نخستین هدف از کاربرد سیلر اینست که سطح چوب را پر کرده و از جذب مواد قشرهای بعدی جلوگیری کند. سیلر ممکن است روی چوب لغت که صاف و سمباده زنی شده یا روی چوبی که مواد رنگرزی و فیلر خورده است بکار رود.

بعلاوه سیلر تمایل به نفوذ در فیلر دارد، یا مواد رنگرزی مخلوط می‌شود. هر نوع رگه از جا بلند شده چوبی را سخت می‌کند و بنابراین سمباده زنی را آسانتر می‌سازد و بالاخره بین چوب و لایه‌های رنگ چسبندگی ایجاد می‌کند.

تعدادی از مواد بعنوان سیلر مصرف می‌شوند. کاربرد هر نوع سیلر ویژه در هر وضعیت بستگی به نوع سطح کار نهائی خواهد داشت.

شلاک بعنوان سیلر مصرف وسیعی دارد ولی این نوع سیلر بهترین چسبندگی برای قشرهای رویه را ایجاد نمی‌کند و ممکن است تمایل به ترک خوردگی^۱ را در زیر لایه‌های ضخیم روکاری نشان دهد.

سیلر لاک‌ی معمولترین مصرف در زیر روکاری با لاک را دارد و اساساً حاوی رزین‌های متشکله لاک، روان کننده، حلال و مواد جامدی از نوع استارات روی و کلسیم می‌باشد. سیلر جلائی برای کاربرد در زیر جلا یا لاک ساخته شده و به مصرف می‌رسد. این سیلر مشابه جلائی پس بریده^۲ (مخلول) است.

۱- Crazing

۲- Cull Back Varnish

۹-۲-۱۷-۲ رنگ‌های سنتی و ارزان قیمت

این رنگ‌ها به علت دوام کمشان امروزه کمتر معمولند ولی نظر به اینکه برای ساختمان‌های موقت یا روستائی مناسبند در اینجا به شرح مختصری از آنها مبادرت می‌شود.

رنگ لعابی

(الف)

این رنگ برای سطوح گچی داخل ساختمان مناسب بوده و با قلم مو، پمپ و غلتک زده می‌شود.

رنگ لعابی مخلوطی است از گل سفید یا پودر سنگ آهک (گل مل) بعنوان پرکننده، سریش یا سریشم یا کتیرا بعنوان چسب، قدری لاجورد برای از بین بردن زردی رنگ‌های سفید و انواع پودر جوهرهای رنگی برای ایجاد رنگ‌های متنوع، گاهی بجای جوهر رنگی از رنگ پلاستیک امولسیون استفاده می‌شود.

مخلوط گل و چسب را پس از اختلاط و خیساندن از صافی پارچه‌های چلوار رد می‌کنند و سپس به مصرف می‌رسانند.
در اصطلاح رنگ کاران به مخلوطی از رنگ پلاستیک امولسیونی و رنگ لعابی رنگ نیمه پلاستیک می‌گویند.

رنگ پنبه آب با دوغاب آهک

(ب)

رنگ پنبه آب با دوغاب آهک تیدراته با غلظت‌های مختلف ممکن است ظاهر دیوارهای خشتی و گلی و آجری را بهبود بخشد و از نظر بهداشتی نیز می‌توانند مفید باشد. این رنگ تا حدودی توان محافظت در برابر آب یا فرسوده شدن را به دیوارها می‌دهد و فقط مدت کوتاهی دوام دارد.

نوعی پنبه آب که محافظت بیشتری در برابر آب به دیوار می‌دهد را می‌توان با حدود ۶ لیتر آهک زنده، ۱۴ لیتر آب و ۲۲۵ گرم پنبه ساخت. آب را در قوطی حلبی جوشانده بعد آهک را افزوده و خوب بهم می‌زنند، سپس پنبه آب کرده را به مخلوط در حال جوش می‌افزایند و مجدداً آنها را بهم می‌زنند. این رنگ با قلم موی پهن زده می‌شود و در صورت اشکال می‌توان قدری آب به آن افزود.

۲- مصالح ساختمانی
 ۱۷-۲ پوشش‌های محافظ و زینتی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ج) دوغاب سیمان

استفاده از دوغاب سیمان برای استحکام نسبی بیشتر روی ساختمان‌های گلی و آجری معمول است در این صورت می‌توان از دوغاب انواع سیمان‌های پرتلند خاکستری، سفید و رنگی استفاده کرد. گاهی بسته به موقعیت به دوغاب سیمان می‌توان قدری آهک شکفته نیز افزود.

د) رنگ‌های بر پایه سیمان

برخی رنگ‌ها بر پایه سیمان ساخته می‌شوند. ترکیبات نوعی از این رنگ‌ها به این شرح است:

یک قسمت گرد استآرات کلسیم، ۲ قسمت گرد کلرور کلسیم، ۵ قسمت سیمان پرتلند و ۲۵ قسمت ماسه ریز و تمییز، این اجزاء را با یکدیگر مخلوط کرده سپس ۵ قسمت آب اضافه می‌کنند تا مخلوط خامه ماندنی بدست آید. مخلوط را از میان توری پشه گیر عبور می‌دهند تا کلوخه‌ها و اجزاء درشت از آن جدا شوند. در صورتیکه پوشش سفید مورد نظر باشد سیمان پرتلند سفید در مخلوط به مصرف می‌رسد. برای سایر رنگ‌ها ۳ تا ۴ قسمت از یک رنگ اکسیدی پودر شده باید به مخلوط افزوده شود. این رنگ معمولاً با قلم مو یا جارو در دو دست به فاصله ۱۲ ساعت زده می‌شود.

فرمول نوعی دیگر رنگ بر پایه سیمان برای سطوح بتنی و سیمانی به

شرح جدول زیر است:

ماده مصرفی	درصد وزنی	نقش ماده در رنگ
سیمان سفید پرتلند *	۶۴-۹۴/۵	شباهت رنگ و سطوح سیمانی زیرآب
آهک آبدیده	۰-۲۵	کاهش ترک خوردگی-رنگدانه یار
استآرات کلسیم یا آلومینیوم	۵-۱۰	بهبود خصوصیات کاربرد رنگ و مقاومت در برابر آب
کلرور کلسیم	۵-۲	تسریع در سخت شدن سیمان
رنگینده‌ی اکسید تیتانیوم **	۵-۲/۵	تامین طیف وسیعی از رنگ‌ها

* برای رنگ‌های خاکستری و تیره از سیمان پرتلند معمولی استفاده شود.

** برای رنگ‌های غیر سفید از رنگینده‌های طبیعی ضد قلیا به میزان ۵ درصد بهره‌گیری شود.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

فرمول بندی جدول برای مواد خشک بوده و باید پس از افزودن مقدار مناسب آب و مخلوط کردن کامل آنرا در دو دست به فاصله ۱۶ تا ۲۴ ساعت با قلم مو زد.

رنگ سیلیکات سدیم

(۵)

رنگ سیلیکات سدیم مخلوطی است از یک قسمت سیلیکات سدیم (۴۰ درصد بامه) و سه قسمت آب که در دو قشر با قلم موی زبری به فاصله چند دقیقه می‌تواند روی دیوار زده شود.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۳-۱۷-۲

رنگ‌های ساختمانی مورد مصرف در هر پروژه باید از نقطه نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، رنگ و دیگر مشخصه‌های ظاهری با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نمونه رنگ‌های مصرفی چه از نقطه نظر تعیین کارخانه سازنده مواد و چه به لحاظ رنگ‌بندی باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی فرآورده‌های رنگی و روش‌های آزمایش آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد.

۲۵۵-(۱-۲۸۹)-(۲-۹۸۹)-(۲۹۳-۳۰۷-۳۳۹-۴۴۱-۵۲۶-۱۱۳۵-۱۱۷۱
 ۱۶۹۹-۱۶۹۸-۱۶۹۷-۱۵۵۴-۱۵۱۸-۱۴۹۳-۱۳۳۵-۱۳۳۴-۱۳۳۳-۱۱۷۶
 ۲۲۲۹-۲۲۲۸-۲۲۲۷-۲۲۲۵-۲۱۷۷-۲۰۴۷-۲۰۴۵-۱۸۲۴-۱۸۲۳-۱۷۰۰

- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره مواد و فرآورده‌های رنگی تدوین یا تجدید نظر شود.

تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای از موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)" معتبر



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد بین‌المللی به ترتیب استانداردهای آلمانی (DIN)، بریتانیایی (BS) و آمریکایی (ASTM) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۴-۱۷-۲

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

مواد رنگی مصرفی باید از نظر شکل ظاهری سالم و عاری از موادی باشد که در اثر عوامل جوی و هوازدگی خراب می‌شوند و به کیفیت آنها صدمه می‌زنند. ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، بهداشتی و دوام مواد رنگی نباید با آنچه در نقشه‌ها و مشخصات تعیین شده مغایرت داشته باشد. اثر گرما، پرتوهای خورشیدی، بخارها و گازهای مختلف از جمله بخار آب، مایعات گوناگون و نظایر این موارد باید با استانداردهای مربوطه مطابقت داشته باشد.

بیزان رنگ پریدگی، هوازدگی و تجزیه مواد رنگی که در معرض نور خورشید و عوامل جوی دیگر قرار می‌گیرند (مانند رنگ‌های خارجی روی سطوح مختلف) نیز اهمیت ویژه‌ای دارد که باید مورد توجه قرار گیرد. رنگ‌های ساخته شده مصرفی باید در کارخانه‌های معتبر رنگ سازی و مطابق استانداردهای مربوطه ساخته شده و در ظروف سالمی که در آن باز نشده و دارای برچسب ویژه سازنده است به کارگاه تحویل گردد. در مواردی که مواد رنگی در کارخانه تهیه نمی‌شود و بالاجبار در کارگاه باید ساخته شود قبل از شروع بکار باید مواد اولیه تهیه و به تصویب دستگاه نظارت برسد.

رنگ داخل ظروف قبل از مصرف باید به دقت بهم زده شود تا محتویات آن بصورت کاملاً یکنواخت در آید. چنانچه در سطح رنگ پوسته‌ای تشکیل شده باشد باید قبل از آمیختن آنرا جدا نمود. مواد رنگی ساخته شده آماده به مصرف باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده بکار روند و جز در مواردی که سازنده مواد توصیه نموده است از رقیق کردن رنگ خودداری گردد و در صورت رقیق کردن باید از مواد مورد نظر کارخانه سازنده استفاده شود.

مصرف رنگ‌های متفرقه و کهنه به هیچ وجه جایز نبوده و پیمانکار موظف به جمع‌آوری و حمل آنها به خارج از کارگاه می‌باشد.

۵-۱۷-۲ مواد پوششی و رنگ‌های مناسب برای مصارف گوناگون
برای مصارف گوناگون مواد پوششی و رنگ‌های مناسب انتخاب می‌شود که
در جدول ۲-۱۷-۵ آمده است.

۶-۱۷-۲ حمل و نقل و نگهداری

پارگیری، حمل و باراندازی مواد رنگی باید با دقت انجام گیرد و از آلوده شدن محیط به مواد سمی جلوگیری بعمل آید. انواع مختلف مواد رنگی باید جداگانه دسته‌بندی و انبار شوند. مواد رنگی باید در انبارهای تمیز و سر پوشیده نگهداری شده و از آلودگی آنها به مواد مضر، آب و یخ و برف جلوگیری شود. انبارهای بسته باید پیوسته تهویه شوند تا از تجمع گازهای قابل اشتعال در آنها جلوگیری شود. انبارهای مواد رنگی باید دور از آتش و مواد قابل اشتعال بوده و برای اعلام و اطفای حریق احتمالی در آنها تدابیر لازم اتخاذ شود. درجه حرارت انبار باید مناسب با مواد رنگی انبار شده و بر طبق دستورالعمل کارخانه سازنده مواد باشد. برای کنترل و بازرسی انبار مواد رنگی نباید از چراغ شعله‌ای و مشعل استفاده نمود. انبار برخی مواد رنگی که ممکن است مورد حمله موجودات زنده قرار گیرد، در صورت نیاز باید هر چند وقت یکبار با مواد ضد عفونی کننده سمپاشی شود. ظروف مواد آسیب‌دیده و تاریخ منقضی باید از کارگاه خارج شود.



جدول ۲-۱۷-۵

نوع مواد مناسب و متداول	محل مصرف	ردیف
پرایمر اولتورزینی حاوی سیلیکون سرب قلبائی، کرومات، اکسیدفربک، دی‌اکسید تیتانیوم، فسفیت سرب، دی‌بازیک یا دوده با آستر و رویه روغنی یا انواع دلخواه مناسب دیگر	در شرایط عادی در داخل ساختمان	۱
الکید عادی محتوی سرنج، انواع رنگ‌های پرآلومینیوم، آستر و رویه روغنی یا انواع دلخواه مناسب دیگر	سطوح خارجی رویا با عوامل جوی شدید	۲
پرایمر اپوکسی حاوی سرنج یا پودر آلومینیوم زیاد، آستر و رویه روغنی یا انواع دلخواه مناسب دیگر	شرایط غیر عادی: مواجهه با بخار، مواد شیمیائی و تعریق	۳
پرایمر از نوع کرومات روی آستر و رویه از انواع روغنی و مناسب غیر سربی	سطوح آلومینیومی	۴
پرایمر ویژه کرومات روی یا پلمبات کلسیم آستر و رویه انواع روغنی و مناسب دیگر	سطوح فلزی گالوانیزه و روی	۵
پرایمر عادی ویژه سطوح فلزی، آستر و رویه انواع روغنی مناسب دیگر	سطوح مسی	۶
پرایمر آلومینیومی، سیلر از نوع امولسیون لاتکس آستر و رویه هر نوع رنگ مناسب دلخواه	سطوح قیری یا قیر اندود	۷
پرایمر ضد قلیا مانند پرایمر حاوی لاستیک مصنوعی آستر و رویه رنگ دلخواه مناسب	سطوح فرآورده‌های پنبه کوهی سیمان	۸

جدول ۲-۱۷-۵ (ادامه)

نوع مواد مناسب و متداول		محل مصرف		ردیف
رویه از نوع مناسب دلخواه	سیلر لاتکس امولسیون یا یک سیلر پرایمر اولتورزینی	خشک و عاری از قلیا	سخت و زینتی و اندر سنگی	۷
	پرایمر ضد قلیائی لاستیک مصنوعی کلره با پلی استرپوکسی			
رویه از نوع مناسب دلخواه	پرایمر از نوع لاتکس فیلر	خشک و عاری از قلیا	سخت و زینتی	۸
	پرایمر ضد قلیا			
اغلب رنگ‌های متداول که حلالشان اثر سمی بر پلاستیک نداشته باشد به صورت آستر و رویه		پلاستیک‌های گرما سخت، ملامین، اورده و فنل فرم آلدئید		۹
یک لایه آستر و رویه بر پایه الکید		پی‌وی‌سی		۱۰
پرایمر از لعاب الکید رویه رنگ یا لعاب، چوب سخت چشمه‌نگ، مواد رنگ‌گری، رویه مواد رنگ‌گری، چوب رگه درشت نرم طبیعی یا رنگ‌گری شده، پرایمر جلای براق الکید ۵۰٪ رقیق شده، چوب چشم‌باز سخت طبیعی یا رنگ‌گری شده، خمیر طبیعی چوب یا روغن عمل‌آمده (نظیر تانگ یا بزرک)، چوب کف طبیعی یا رنگ‌گری شده، رگه فشرده روغن عمل‌آمده، رگه باز خمیر طبیعی چوب، چوب خود رنگ اپوکسی پلی ایزو براق شفاف برای تامین دوام عالی، چوب لعاب زده لعاب الکید که ۲۵ درصد با حلال معدنی رقیق شده باشد.		سطوح چوبی؛ (رنگ رویه از انواع رنگ و جلای مورد دلخواه)		۱۱
لایه‌های آستر و رویه از رنگ روغن، الکید، امولسیون پلاستیکی، لمبانی، رنگ رویه از امولسیون پلاستیکی روی زیرسازی روغنی		سطوح گچی		۱۲

۲-۱۸ مصالح عایق حرارتی (گرمابندی)

۲-۱۸-۱ کلیات

بهمراه پیدایش مصالح ساختمانی جدید که نسبت به مصالح قدیمی مقاوم‌ترند ابعاد اعضاء ساختمانی از جمله ضخامت جدار خارجی ساختمان‌ها یعنی دیوارها، سقف‌ها و کف‌ها یا پوسته ساختمان (بهداقل کاهش پیدا کرده‌اند. بدنبال این کاهش گریز گرما از پوسته خارجی آسانتر صورت می‌گیرد.

در کشورهای صنعتی که تولید انرژی و گرما گران تمام می‌شود با تعبیه عایق حرارتی در پوسته ساختمان‌ها مقاومت حرارتی آنها را به میزان قابل توجهی افزایش داده‌اند ولی در کشور ما بدلیل ارزانی سوخت و وجود منابع سرشار نفت و گاز مسئله عایقکاری حرارتی ساختمان‌ها از نظر دور مانده است. عایقکاری حرارتی ساختمان‌ها در اقلیم‌های گرم نیز سبب کاهش بار تبرید و در نتیجه کاهش مصرف برق در فصول گرم خواهد شد. تقلیل سرمایه‌گذاری در تاسیسات تهویه و شوفاژ، جلوگیری از تعریق بخار در سطح داخلی پوسته ساختمان‌ها در نواحی مرطوب و سالم سازی محیط‌زیست از دیگر نتایج عایقکاری حرارتی است. ذکر این نکته نیز ضروری است که استفاده از انرژی خورشید برای گرمایش در فصول سرد نیز مستلزم عایقکاری حرارتی است و بدون آن عملی نمی‌باشد.

میزان صرفه جویی در انرژی و کاهش آلودگی محیط و تقلیل سرمایه‌گذاری در تاسیسات حرارتی و برودتی ساختمان بستگی به شرایط اقلیمی منطقه و کیفیت عایق بودن ساختمان دارد. در برخی کشورهای صنعتی با اعمال روش‌های نو در عایقکاری حرارتی ساختمان‌ها به نتایج شگفت‌انگیزی رسیده‌اند، احداث خانه‌هایی با تکنیک سوپر عایق در کشورهای صنعتی سردسیر، علیرغم نازل درجه حرارت محیط به حدود ۳۰- درجه سلسیوس سبب شده است که مقدار انرژی و سوخت در آنها به حدود ثلث آنچه در نواحی معتدل کشور ما مصرف می‌شود برسد.

علاوه بر هدایت حرارت از میان پوسته خارجی ساختمان یعنی سقف‌ها، دیوارهای خارجی در و پنجره‌ها و بالاخره کف طبقه زیرین ساختمان اعم از اینکه روی زمین چسبیده و یا تعلق باشد، راه دیگر تبادل گرما باز و

بسته کردن در و پنجره‌ها و عمل تهویه است.

۲-۱۸-۲ شناخت ضریب متداول در عایقکاری حرارتی

۱-۲-۱۸-۲ ضریب هدایت حرارتی^۱

ضریب هدایت حرارتی یا (K)، مقدار توان حرارتی از دست رفته برحسب وات از میان یک متر مربع سطح و یک متر ضخامت هر نوع مصالح است، مشروط بر اینکه اختلاف درجه حرارت دو طرف آن یک درجه سلسیوس

$$\frac{W \times m}{m^2 \cdot ^\circ C} = W/m^2 \cdot ^\circ C$$

باشد. واحد ضریب هدایت حرارتی مصالح می‌باشد.

ضریب (K) با وزن فضائی، تخلخل و مقدار درصد رطوبت محتوی^۲ مصالح متغیر است.

۲-۲-۱۸-۲ ضریب مقاومت حرارتی^۳

ضریب مقاومت حرارتی عکس ضریب هدایت حرارتی است و برای سادگی در محاسبات بسیاری از اوقات بجای (K) از $(\frac{1}{K})$ استفاده می‌کنند و واحد آن m^2C/W می‌باشد.

۳-۲-۱۸-۲ مقاومت حرارتی^۴

مقاومت حرارتی یا (R) مقدار مقاومت در مقابل جریان حرارت در یک نوع مصالح یا ترکیبی از آنها با ضخامت معین می‌باشد. مقاومت حرارتی هر نوع مصالح با ضخامت معین از ضرب کردن ضریب $\frac{1}{K}$ در ضخامت آن بدست می‌آید و واحد آن m^2C/W است. هرگاه ترکیبی از چند نوع مصالح داشته باشیم که بصورت لایه‌های موازی رویهم قرار گرفته باشند، مثلاً دیواری آجری با اندوهای داخلی و خارجی آن، کل مقاومت این دیوار معادل مجموع مقاومت‌های آجر چینی و اندوهای طرفین آن خواهد بود.

۴-۲-۱۸-۲ میزان انتقال حرارت^۵

ضرایب (K) و $(\frac{1}{K})$ و (R)، هر سه بستگی به درجه حرارت سطح مصالح



۱-Thermal Conductivity

۲-Moisture Content

۳-Thermal Resistance

۴-Thermal Resistance

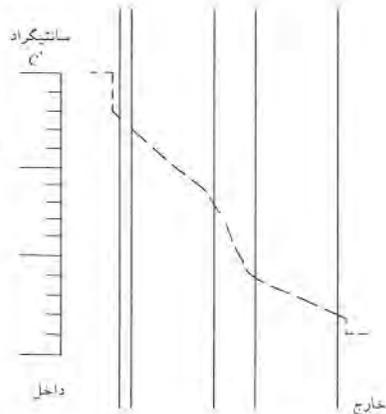
۵-Thermal Transmittance

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دارد که اندازه گیری آن بسیار دشوار است ولی درجه حرارت محیط داخلی و خارجی را به آسانی می‌توان اندازه گرفت. در فصول سرد گرمای فضای داخل ساختمان نخست به سطح پوسته خارجی آن وارد شده و سپس از میان جدار عبور کرده و از سطح خارجی پوسته به محیط خارج تغییر مکان می‌دهد. (شکل ۲-۱۸-۲-۴)

نمودار افت نسبی گرما

چنانچه نموداری از نقطه شبنم با همین مقیاس روی این نمودار ترسیم گردد و در هر موضعی نقطه شبنم بالاتر از درجه حرارت دیوار واقع شود، این مطلب بیانگر وضعیتی است که ممکن است تعریق بوقوع پیوندد.



بظوریکه ملاحظه می‌شود علاوه بر قسمت‌های مختلف پوسته، سطوح داخلی و خارجی آن نیز در برابر عبور گرما مقاومت می‌کنند. در انتقال حرارت (U) این مقاومت‌های سطحی نیز بحساب آمده‌اند. (U) میزان گرماتی است که از میان واحد سطح پوسته ساختمان عبور می‌کند به شرطی که اختلاف درجه حرارت بین محیط داخل و خارج ساختمان یک درجه سلسیوس باشد و واحد آن W/m^2C است. برای مجموعه‌ای از مصالح، این مقدار عبور گرما از هوا به هوا برابر عکس مجموع مقاومت حرارتی مصالح و مقاومت سطحی آنها در جهت جریان گرما می‌باشد. مقادیر (V) برای مقایسه پوسته‌های مختلف می‌تواند مورد استفاده واقع شود.

مقاومت سطوح داخلی دیوارها، کفها و سقف‌ها در برابر عبور گرما تقریباً مقادیری ثابت هستند ولی مقاومت سطوح خارجی دیوارها و بام‌ها

متغیر بوده و بستگی به عواملی مانند نوع مصالح، ارتفاع طبقه و محل وقوع ساختمان در محیط‌های مختلف دارد.

وجود حفره^۱ در پوسته بعرض حدود ۲۰ تا ۵۰ میلی‌متر مقاومت حرارتی آنرا افزایش می‌دهد. آسترکاری یک طرف حفره در دیوار توخالی^۲ با لایه‌ای منعکس کننده مانند ورق نازک آلومینیومی به‌مقدار قابل توجهی مقاومت حرارتی را بالا می‌برد.

میزان عایقکاری

۳-۱۸-۲

میزان عایقکاری در اقلیم‌های مختلف متغیر بوده و بستگی به درجه حرارت محیط خارج ساختمان دارد. در مناطق سردسیر حداقل درجه حرارت در زمستان و در مناطق گرمسیر حداکثر درجه حرارت در تابستان تعیین کننده میزان عایقکاری هستند. مقادیر (V) که در طراحی و محاسبات حرارتی ساختمان‌ها در کشورهای صنعتی منظور می‌گردد در کدهای ساختمانی هر کشور برای سقف‌ها، دیوارها و کف‌ها تعیین شده و در برخی از کشورها رعایت این مقادیر برای سازندگان اجباری است.

بدیهی است کاهش مقادیر (V) صرف هزینه‌های بیشتری را ایجاد می‌نماید ولی ارتباط بین ایندو رابطه‌ای خطی نیست بلکه در برخی موارد می‌توان در قبال تحمل مخارجی جزئی به عایق برتر یعنی (V) کمتر و صرفه‌جویی زیادتر در مصرف انرژی دست یافت. در برخی تکنیک‌های پیشرفته صرفه‌جویی در انرژی سالیانه را معادل هزینه اضافی عایقکاری ذکر کرده‌اند.

مصالح عایق حرارتی و سیستم‌های عایقکاری

۴-۱۸-۲

مصالح عایق حرارتی عموماً^۱ از مواد سبک ساخته می‌شوند، همچنین عایقکاری حرارتی ممکن است بوسیله ایجاد فاصله هوایی (حفره) بین دو جدار یک عضو ساختمانی تأمین گردد.

مصالح عمده‌ای که برای جلوگیری از گریز گرما بمصرف می‌رسند بنام عایق حرارتی شناخته شده‌اند و بصورت‌های: مصالح انباشته بصورت

۱ - Cavity

۲ - Cavity Wall

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

آزاد^۱ عایق‌های پتونی^۱ بشکل توپ یا قطعه^۲، تخته‌های عایق^۳، تاوله‌ها یا بلوک‌های عایق^۴، عایق‌های منعکس کننده^۵ عایق‌های پاشیدنی^۶، کف‌های تزریقی درجا^۷ و عایق‌های موجدار^۸ وجود دارند.

جنس مصالح مصرفی در ساخت این عایق‌ها بشرح زیر می‌باشند.

۱-۴-۱۸-۲ عایق‌های انباشته بصورت آزاد

عایق‌های انباشته بصورت آزاد یا فله بدو صورت رشته‌ها (یا تارها) و دانه‌های سبک وجود دارند. رشته‌ها شامل پشم سنگ، پشم شیشه، پشم سرباره یا الیاف گیاهی (که معمولاً پشم چوب است) می‌باشند. دانه‌ها از مواد معدنی منبسط شده مانند پرلیت، ورمیکولیت، خاک رس، و نظائر آن یا از مواد گیاهی مانند خرده‌های چوب پنبه تهیه می‌شوند.

۲-۴-۱۸-۲ عایق‌های پتونی

این عایق‌ها از پشم سنگ، پشم شیشه، پشم سرباره، پشم چوب، پنبه، پشم حیوانات در ضخامت‌های متفاوت تا ۱۰۰ میلی‌متر تهیه و بعرض‌های مختلف بریده می‌شوند و گاهی دارای پوششی از ورقه آلومینیوم یا کاغذ صنعتی (کرافت) هستند.

۳-۴-۱۸-۲ عایق‌های قطعه‌ای

عایق‌های قطعه‌ای در اصل مشابه عایق‌های پتونی هستند ولی طولشان محدودتر و معمولاً حدود ۱/۲۰ متر و کمتر و ضخامتشان تا ۱۸۰ میلی‌متر می‌رسد. برخی از آنها دارای پوشش کاغذی هستند که در لبه‌ها بصورت باریکه‌ای روی قطعات را پوشانده و نصب آنها در قاب را سهلتر می‌سازد.

۴-۴-۱۸-۲ تخته‌های عایق

تخته‌های عایق از مصالح گوناگونی مانند نی، چوب و پشم سنگ ساخته

- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| ۱- Loose Fill | ۲- Blanket Insulation | ۳- Batts | ۴- Insulation Board |
| ۵- Slab Insulation | ۶- Reflective Insulation | ۷- Sprayed On Insulation | |
| ۸- Foamed-in-Place Insulation | | ۹- Corrugated Insulation | |



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

می‌شوند. تخته‌های عایق برای منظوره‌های مختلفی از قبیل پوشش بیرونی و درونی دیوارها و عایق سقف‌ها بکار می‌روند.

۵-۴-۱۸-۲ تاولها یا بلوک‌های عایق

تاولها یا بلوک‌های عایق بصورت قطعات صلب ساخته می‌شوند و ابعاد آنها تا حدودی از عایق‌های قطعه‌ای کمتر است. گاهی اوقات تاولها ممکن است برای استحکام بیشتر بصورت دو لایه و بیشتر بهم چسبانده شوند. تاولها از مصالحی چون چوب پنبه، خرده چوب و سیمان، پشم سنگ یا یک ماده چسباننده، ورمیکولیت یا قیر، کف شیشه، بتن متخلخل (کفی یا گازی)، پلاستیک‌های متخلخل، لاستیک سخت متخلخل، بتن سبک دانه از انواع پرلیتی، ورمیکولیتی یا پوکه رسی ساخته می‌شوند.

۶-۴-۱۸-۲ عایق‌های منعکس کننده

عایق‌های منعکس کننده از سطوح فلزی و نظائر آن ساخته می‌شوند و مکرر است بدون پشت بند یا با پشت بند بکار روند. میزان گرمابندی عایق‌های منعکس کننده بر خلاف سایر عایق‌ها، به ویژگی‌های سطحی عایق، فاصله هوایی و اختلاف درجه حرارت بستگی دارد. در مورد عایق‌های منعکس کننده نکته مهم اینست که فاصله هوایی حداقل ۲۰ میلیمتر رعایت شود. این عایق‌ها چنانچه بنحو شایسته‌ای نصب شوند می‌توانند بعنوان لایه یخارندگی نیز بکار روند.

۷-۴-۱۸-۲ عایق‌های پاشیدنی

عایق‌های پاشیدنی از مخلوط کردن تارها یا مصالح متخلخل با یک چسب، ساخته شده و بر روی سطوح مورد نظر پاشیده می‌شوند و در نقاطی از ساختمان بکار می‌روند که شکل یا وضع قرارگرفتن اجزاء ساختمانی استفاده از آنها را ایجاد نمی‌نماید. معمولترین مصالح مخلوطهائی از آزبست، پرلیت، ورمیکولیت یا پوکه رسی با دوغاب سیمان و در برخی موارد با



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دوغاب گچ است. کف پلی اورتان نیز ممکن است بعضی اوقات در چند مرحله پاشیده شود.

۸-۴-۱۸-۲ عایق‌های کفی تزریقی درجا

عایق‌های کفی تزریقی درجا یا توده‌های متخلخل، از رزین‌های مایع مصنوعی ساخته می‌شوند، دو جزء تشکیل‌دهنده عایق، هنگام مخلوط شدن کفی تولید می‌کنند که پس از مدتی سخت شده و فضای تزریق شده را در بر می‌گیرند.

۹-۴-۱۸-۲ عایق‌های موجدار

عایق‌های موجدار از کاغذ ساخته می‌شوند که بصورت موجدار در آورده شده و در چند لایه بهم چسبانده می‌شوند. برخی از انواع این عایق با یک لایه چسب که بر روی آنها پاشیده می‌شود دارای استحکام بیشتری می‌شوند، در حالیکه در انواع دیگر با یک وزقه پوشانده می‌شوند و دارای ویژگی گرمابندی بهتری هستند.

در طراحی جزئیات عایقکاری ترجیحا باید از مصالحی استفاده شود که می‌توان آنها را براحتی و در داخل کشور تهیه نمود.

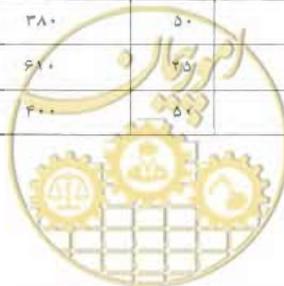
مقاومت حرارتی مصالح بکار رفته در پوسته ساختمان بستگی به ضخامت، میزان رطوبت محتوی و وزن مخصوصشان دارد. در مناطق مرطوب عایق‌ها را باید بخاربندی کرد.

مقاومت حرارتی برخی از مصالح متداول در جدول ۱۸-۲ آمده است. جز آجر و بتن (اعم از سنگین یا سبک)، سایر مصالح منحصرآ باید در اقلیم‌های خشک بکار رفته و در نتیجه مقاومت حرارتی آنها باید معادل شرایط خشک بحساب آید.



جدول شماره ۲-۱۸-۴ مقاومت حرارتی برخی از مصالح ساختمانی

مقاومت حرارتی (وات / درجه . مترمربع)	وزن مخصوص (مترمکعب/کیلوگرم)	ضخامت (میلیمتر)	مصالح
۰/۰۱۳	۱۶۰۰	۵	عایق سیمان و پنبه کوهی
۰/۰۱۷	۲۲۵۰	۲۰	آسفالت بام
۰/۰۵	۱۱۰۰	۱۰	قیر و گونی
۰/۱۲۵	۱۷۰۰	۱۰۵	آجر کاری با ۵٪ رطوبت
۰/۱۷	۱۷۰۰	۱۰۰	آجر توخالی ۴ سوراخه با ۳٪ رطوبت
۰/۴۵	۷۵۰	۱۰۰	بلوک بتنی هوادار با ۳٪ رطوبت
۰/۱۸	۲۱۰۰	۲۰۰	بلوک تو خالی بتنی با ۳٪ رطوبت
۰/۱۲	۲۱۰۰	۱۵۰	تاوه بتنی با ۳٪ رطوبت
۰/۳۳	۱۳۰	۱۳	تخته از چوب پنبه
۰/۳۷	۱۵	۱۳	پلی استایرین منبسط
۰/۵۷	۳۰	۱۳	پلی یورتان منبسط
۰/۱۵	۷۰۰	۱۲	تخته‌های فیبری متوسط
۱/۵۶	۳۰	۵۰	کف فرم آلدئید اوره
۰/۰۰۳	۲۵۰۰	۳	شیشه تکی
×	×	×	شیشه مضاعف یا ۵ میلیمتر فاصله
۰/۱۱	۱۳۳۰	۱۱	هوایی، درزبندی شده
۰/۶۴-۰/۷۵	۱۲-۴۸	۲۵	پشم شیشه یا معدنی یا سنگ بصورت کرک یا پتو
۰/۶۹-۰/۷۸	۱۶-۴۸	۲۵	فیبر معدنی بصورت لوحه
۰/۰۱	۱۳۰۰	۵	اندود گچی
۰/۵۰	۲۲۰	۱۶	بام‌پوش گلاس فایبربا چسباننده رزینی
۰/۴۵	۳۸۰	۵۰	لوحه از ساقه گندم فشرده
۰/۲۰	۶۱۰	۲۵	چوب و چوب سفید
۰/۶۳	۴۰۰	۵۰	لوحه ساختمانی از خرده چوب



مصالح عایق حرارتی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی (ابعاد، سختی و دیگر مشخصه‌ها) با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشند. نمونه مصالح عایق حرارتی اعم از مصالح مصرفی در سقف، دیوار، پام، لوله‌ها و دستگاه‌های تاسیسات حرارتی و برودتی باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی مصالح عایق حرارتی و روش‌های آزمایش آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد شماره ۲۳۸۶: پشم شیشه
- استاندارد شماره ۸۱۵: اسفنج‌های پلی اورتان-روش آزمون
- استاندارد شماره ۱۵۸۴: صفحه‌های ساخته شده از پلی استیرن قابل انبساط برای مصارف عایق حرارتی
- استاندارد شماره ۲۳۱۵: روش اندازه گیری جذب آب پلاستیک‌های اسفنجی سخت
- استاندارد شماره ۲۳۱۶: روش اندازه گیری ابعاد خطی پلاستیک‌های اسفنجی سخت
- استاندارد شماره ۲۴۱۷: روش تعیین قابلیت هدایت حرارت ظاهری پلاستیک‌های اسفنجی سخت
- استاندارد شماره ۲۴۳۰: تعیین خواص کششی پلاستیک‌های اسفنجی سخت
- استاندارد شماره ۲۴۳۱: تعیین مقاومت برشی پلاستیک‌های اسفنجی سخت
- استاندارد شماره ۲۴۳۲: روش آزمون حمل پلاستیک‌های اسفنجی سخت

- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره عایق‌های حرارتی تدوین یا تحدید نظر شود.

تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای سازمان بین المللی استاندارد (ISO) معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد بین المللی به ترتیب

'استانداردهای آمریکائی (ASTM)', 'بریتانیائی (BS)', آلمانی (DIN) و شوروی سابق (GOST) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۶-۱۸-۲ ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

سواد و مصالح عایق حرارتی باید از نظر شکل ظاهری یکنواخت و بدون غیب و عاری از سوادى باشد که در اثر عوامل جوی و هوازدهی خراب شوند یا مورد حمله حشرات و میکروارگانیسم‌ها قرار گیرند و به استحکام و کیفیت آنها لطمه وارد شود.

تاب فشاری، برشی، کششی، وزن ویژه، جذب آب، تخلخل، قابلیت هدایت حرارتی، پایداری در برابر هوازدهی، بخار آب، حمله موجودات زنده و قابلیت حمل مصالح عایق حرارتی که در معرض عوامل گوناگون قرار می‌گیرند باید با استانداردهای مربوطه تطابق نماید. در مناطق مرطوب حتی المقدور باید از عایق‌هایی استفاده شود که جذب آب آنها کم باشد و در غیر اینصورت باید با لایه‌های بخاربند بنحو مقتضی از نفوذ رطوبت به آنها جلوگیری نمود زیرا عایق مرطوب کیفیت خوبی ندارد.

استفاده از مصالح کمپنه و غیر استاندارد در صورتی مجاز است که در نقشه‌ها و مشخصات ذکر شده و نمونه آنها قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

۷-۱۸-۲ مصالح عایق حرارتی و سیستم‌های عایقکاری مناسب و متداول در ساختمان برای مصارف مختلف مصالح و سیستم‌های عایقکاری مناسبی انتخاب می‌شود که در جدول ۷-۱۸-۲ آمده است. بدیهی است در اقلیم‌های خاص (بسیار گرم و بسیار سرد) تلفیق مناسبی از مصالح و روش‌های سنتی یا تیزهای استفاده کنندگان از ساختمان‌ها می‌تواند نتایج مطلوبی را در زمینه عایقکاری حرارتی ساختمان‌ها به دنبال داشته باشد.

۸-۱۸-۲ مصالح نصب

مصالح نصب ترجیحاً باید غیر فلزی انتخاب شوند تا باعث افزایش انتقال گرما نگردند. در موارد اجباری مصالح نصب فلزی باید حتماً زنگ‌نزن باشند یا با مواد محافظ ضد زنگ پرمشانه شوند. چسب‌ها باید در هر



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مورد مناسب با مصالح عایق و سطح کار انتخاب و در نقاط مرطوب از چسب ضد رطوبت استفاده گردد.

جدول ۲-۱۸-۷ مصالح عایق حرارتی و سیستم‌های عایقکاری مناسب و متداول در ساختمان

ردیف	محل کاربرد	نوع مصالح یا سیستم مناسب
۱	اقلیم‌های خشک (سرد و گرم)	پشم شیشه، پشم سنگ، پشم سرباره (با روکش کاغذی یا بدون روکش) انواع الیاف و دانه‌های سبک بصورت انباشته یا آزاد یا پاشیدنی انواع تخته‌ها، تاره‌ها و بلوک‌های عایق (فیبری، چوب پنبه و مواد پلاستیکی) عایق‌های منعکس کننده (بدون پشت بند یا با پشت بند) صاف یا موجدار انواع بتن سبک (کفی، گازی و دانه سبک) عایق‌های موجدار کف‌های تزریقی درجا
۲	اقلیم‌های مرطوب (سرد یا گرم)	مانند ردیف ۱، مشروط بر اینکه مواد و مصالح تم‌کش با ورقه‌های نازک آلومینیومی یا پلی‌تن بخاربندی شوند
۳	سردخانه‌ها	اسفنج پلی‌اورتان سخت تزریق شده در جا قطعات پلی‌استایرن منبسط مصالح تم‌کش ردیف ۱، مشروط بر اینکه بطور جدی بخاربندی شوند
۴	اعضای باربر (دیوار و سقف) *	پنل‌های ساندویچی از بتن معمولی با لایه‌ای از عایق مناسب اقلیم (قطعات تو خالی یا ایجاد فاصله هوایی) بتن یک پارچه با دانه سبک از نوع پرکه رسی یا مشابه
۵	اعضای غیر باربر (نماها) *	مانند ردیف ۴ به علاوه انواع بتن سبک کفی و گازی، اندوذهای سبک، عایق‌های پاشیدنی، پنجره‌های دو شیشه‌ای
۶	سقف‌های کاذب *	انواع الیاف و دانه‌ها (روی سقف کاذب) و انواع تخته‌ها و تاره‌ها بصورت نمایان
۷	مکان‌های غیرقابل دسترسی *	انواع عایق‌های پاشیدنی

* عایق باید مناسب با منطقه (مرطوب یا خشک) انتخاب شود.



حمل و نقل و نگهداری

۲-۱۸-۹

بارگیری، حمل و باراندازی مصالح عایق حرارتی باید با دقت صورت گیرد و انواع گوناگون مصالح باید جداگانه دسته‌بندی و انبار شوند.

مصالح عایق حرارتی باید در مکان‌های تمیز و سرپوشیده نگهداری شده و از آلودگی آنها با خاک، مواد مضر و بویژه یخ و برف و رطوبت جلوگیری شود، مصالح عایق نم‌کش باید بطریق مناسبی بسته‌بندی شده و دور از رطوبت نگهداری شوند.

در مورد هر دسته از مصالح از قبیل مصالح چوبی، فلزی، پلاستیکی و غیره باید مقررات مندرج در بند مربوط به "حمل و نقل و نگهداری" آن مصالح در هر فصل رعایت گردد.



۱۹-۲ مصالح آکوستیکی^۱ (صدا بندی)

کلیات ۱-۱۹-۲

واژه آکوستیک^۱ از ریشه یونانی بمعنای شنیدن گرفته شده و آکوستیک^۲ یعنی دانش اصوات، درباره ایجاد، پخش، انتقال، کنترل و آثار صوت بحث می‌کند. مصالح آکوستیکی، مصالحی هستند که به منظور مقابله با سروصدای مزاحم در ساختمان بکار می‌روند.

زندگی امروزی مملو از سرو صداست، رادیو، پخش صوت، تلویزیون، ماشین‌های لباسشویی و ظرفشویی، جارو برقی، تجهیزات و تاسیسات گرمایشی و سرمایشی ساختمان گرچه زندگی را آسانتر ساخته‌اند ولی در عوض، سروصداهای مزاحم ایجاد می‌کنند. سروصدای خارج از ساختمان نیز روز بروز در حال افزایش است، ساختمان بزرگراه‌ها و تند راه‌ها در حال گسترش است و شهرها را در بر می‌گیرد، هواپیماهای جت نیز بزرگتر و پر سرو صداتر ساخته می‌شوند.

مصالح ساختمانی جدید و روش‌های نوین ساخت و ساز می‌توانند به حل مشکل کمک نمایند، اندوذهای صاف (لیسه‌ای) تا ۹۸ درصد از اصواتی را که با آنها برخورد می‌کنند منعکس می‌سازند، تیغه‌های جداکننده پلاستیکی و گچی نازک سبب انتقال سروصدا از اطاقی به اطاق دیگر می‌شوند. از آنجا که آپارتمان نشینی در حال گسترش است کنترل جابجائی سروصدا بین واحدهای زیست مجاور مساله‌ای است که روز بروز بفرنج‌تر می‌شود. در انتخاب مصالح بمنظور کنترل سروصدا، طراح ساختمان دو جنبه مختلف صوت را باید در نظر بگیرند: جذب صوت و انتقال آن. مصالحی که جاذب سروصدا هستند ممکن است به آسانی صوت را از محلی به محل دیگر عبور دهند و مصالحی که در برابر عبور صوت از میان دیوارها و سقف‌ها پایداری می‌کنند می‌توانند مسائلی مانند انعکاس^۳ یا طنین^۴ صوت در فضای بسته را به وجود آورند. شکل ۱-۱۹-۲ نحوه میرائی صوت توسط دو نوع مصالح جاذب صوت را نشان می‌دهد.

۱ - Acoustical Materials

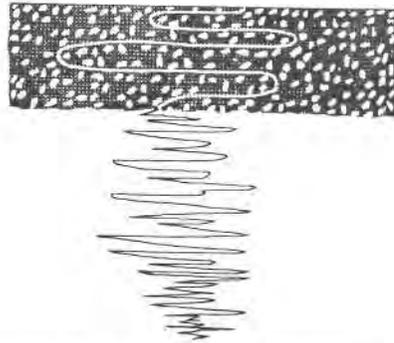
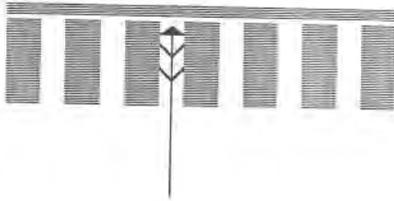
۲ - Acoustic

۳ - Acoustics

۴ - Reverberation

۵ - Echo

شکل ۲-۱۹-۱ میراثی صدا توسط مصالح جاذب صوت



ب) مصالح آکوستیکی سوراخدار:
صدا بر اثر اصطکاک کناره سوراخ‌ها به
گرما تبدیل می‌شود.

الف) مصالح آکوستیکی الیافی یا متخلخل:
بر اثر اصطکاک هوای در حال حرکت از
میان فضاها مرتباً به یکدیگر، صدا به
گرما تبدیل می‌شود.

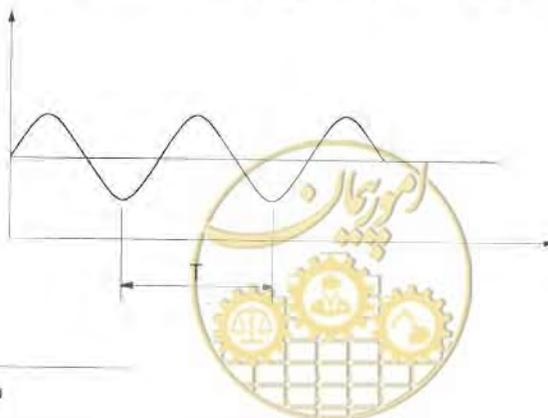
طبیعت صوت^۱

۲-۱۹-۲

صوت از ارتعاش بوجود می‌آید و در هوا یا هر محیطی که کم و بیش
ارتجاعی باشد انتشار می‌یابد، یک جسم لرزان بخشی از انرژی خود را
بشکل امواج صوتی به محیط پیرامون خود منتقل می‌کند. انرژی صوتی
بصورت تغییر در فشار هوا بشکل مثبت یا منفی عمل می‌کند. (شکل

۲-۱۹-۲ الف))

شکل ۲-۱۹-۲ الف) منحنی نمایش یک موج صوتی ساده



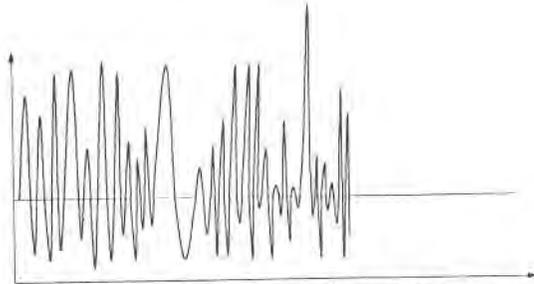
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

امواج صوتی با سرعت حدود ۳۴۴ متر بر ثانیه در شرایط متعارفی در هوا انتشار می‌یابند. هنگامی که این لرزش‌ها به پرده گوش برخورد می‌کنند توسط یک دسته از استخوان‌های واقع در گوش میانی تقویت شده و به پایانه‌های عصبی اندام حس شنوایی واقع در گوش داخلی منتقل می‌شوند و از آنجا به مغز راه می‌یابند. هر ارتعاشی که موجب نوسان کامل یک ذره شود یک سیکل^۱ نامیده می‌شود. تعداد سیکل در ثانیه را تواتر یا فرکانس^۲ نامیده‌اند و واحد آن هرتز^۳ می‌باشد.

منحنی یک صدای ساده بصورت سینوسی بوده و به شکل ۲-۱۹-۲ (الف) نمایش داده می‌شود. زمان نوسان کامل یک ذره یعنی T را زمان تناوب یا پریود نامند و بین این زمان و فرکانس رابطه $F = \frac{1}{T}$ برقرار است.

هر صدایی مانند صدای انسان، موسیقی و دیگر اصوات، ساده، یعنی تک فرکانس نیست بلکه ترکیبی از فرکانس‌های گوناگون بوده و می‌تواند مورد تجزیه و تحلیل قرارگیرد. (شکل ۲-۱۹-۲ (ب))

شکل ۲-۱۹-۲ (ب) منحنی نمایش ارتعاشی که در اثر سروصدای محیط ایجاد می‌شود



احساس شنوایی انسان و یا بلندی ظاهری صوتی که توسط گوش درک می‌شود به هر دو عامل شدت و فرکانس ارتعاش‌ها بستگی دارد.



فرکانس صوت^۴

۳-۱۹-۲

دامنه تغییرات فرکانس‌های صوتی که وسیله گوش انسان عادی جوان قابل شنیدن است از ۱۶ تا ۲۰,۰۰۰ هرتز است که با افزایش سن به ۱۶,۰۰۰

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

هرتز کاهش می‌یابد. فرکانس صدای رعد کم و فرکانس آژیر پلیس زیاد است. بسیاری از صداهای معمولی دارای دامنه وسیعی از تغییرات فرکانس هستند که در جدول ۲-۱۹-۳ نشان شده است.

جدول ۲-۱۹-۳ دامنه تغییرات فرکانس برخی صداهای معمولی

منشأ صدا	فرکانس تقریبی (هرتز)
پیانو	۳۰-۴۰۰۰
ویولون	۱۹۶-۲۱۰۰
زن	۱۹۶-۱۰۵۰
مرد	۸۲-۵۰۰

برخی مصالح در فرکانس‌های زیاد قابلیت جذب صوت مناسبی دارند ولی در فرکانس‌های کم ضعیف هستند، آزار اصوات با زمان تناوب بلند معمولاً از اصوات با زمان تناوب کوتاه بیشتر و حساسیت انسان به صوت در فرکانس‌های میانه (در حدود ۱۰۰۰ هرتز) زیادتر است. کیفیت جذب صوت در فرکانس‌های ۱۲۵، ۲۵۰، ۱۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز آزمایش می‌شود.

مقدار جذب صوت توسط یک نوع مصالح یا سیستم ساختمانی بر حسب سابین^۱ اندازه‌گیری می‌شود. هر سابین معادل است با جذب صوتی که توسط ۰/۱ متر مربع از سطوح کاملاً جاذب انجام می‌گیرد. جذب صوت به صورت درصد یا نسبت ارزیابی می‌شود. سطوح سخت توپر غیر متخلخل مانند شیشه دارای درجه جذب ۰/۰۵ سابین هستند، در حالیکه مصالحی آکوستیکی مناسب که قادر به جذب حدود ۹۰ درصد از انرژی صوتی و بیشتر از آن هستند درجه جذبشان ۰/۹ سابین است. سازندگان مواد و مصالح آکوستیکی ممکن است فهرست محصولات خود را با این ضریب معرفی کنند. هر چه این ضریب به یک نزدیکتر باشد توانایی جذب صوت مصالح مربوطه بیشتر خواهد بود.



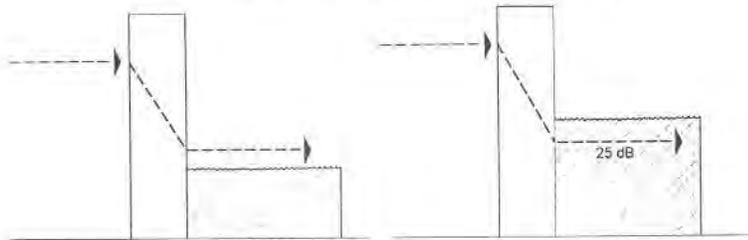
۱ - Sabin

۲- مصالح ساختمانی
 ۱۹-۲ مصالح آکوستیکی (صدابندی)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مصالح ساختمانی معمولاً "بر حسب قدرت جذب یا پایداریشان در برابر عبور صوت در یک فرکانس خاص درجه‌بندی می‌شوند. شکل ۲-۱۹-۳ کاهش شدت صوت در عبور از یک دیوار را نشان می‌دهد.

شکل ۲-۱۹-۳ کاهش شدت صوت در عبور از یک دیوار



شدت صوت^۱

۲-۱۹-۴

گوش انسان قادر به درک دامنه وسیعی از شدت صوت است، شدت یک صدای بلند حدود 3×10^{11} برابر شدت صدای ضعیفی است که به دشواری قابل شنیدن می‌باشد، هر چند تغییرات شدت احساس شنوایی در گوش ارتباط مستقیمی با تغییرات شدت واقعی صوت ندارد اما بر اساس تجربیات علمی ثابت شده است که بین ایندو عامل رابطه لگاریتمی برقرار است. به این ترتیب که اگر شدت واقعی ۱۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ برابر شود، احساس بلندی صوت در گوش به نسبت ۲، ۱ و ۳ افزایش می‌یابد، به این دلیل شدت صوت یا بلندی ظاهری اندازه‌گیری می‌شود. در دانش آکوستیک فرمول $dB = 10 \log \frac{W}{W_0}$ مبنای عمل واقع شده است، در این فرمول dB دسی‌بل^۲ واحد اندازه‌گیری شدت صوت، W شدت صوت مورد نظر و W_0 حداقل شدت صوت است که عموماً توسط انسان عادی جوان قابل شنیدن می‌باشد و معادل 10^{-16} وات بر سانتیمتر مربع است.

مقیاس دسی‌بل از مرز یا آستانه شنوایی که صفر است شروع شده و به مرز احساس درد در گوش که ۱۳۰ دسی‌بل است پایان می‌یابد (جدول ۲-۱۹-۴). شدت صفر دسی‌بل مربوط به انرژی صوتی معادل W است.

^۱ - Sound Intensity

^۲ - Decibel = dB

۲- مصالح ساختمانی
۲-۱۹ مصالح آکوستیکی (صدابندی)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۱۹-۴ ترازهای صوتی مربوط به سروصداهاى محیط

دسی بل	منبع سر و صدا	احساس بلندی صدا	شدت انرژی (وات بر سانتی مترمربع)
۱۱۰-۱۳۰	هوایماهای جت	دردناک	۱۰-۴
۱۰۰	تندر (غرش آسمان)	کریکننده	۱۰-۴
	آتش نوبخانه		
	قطار در حال عبور		
	کارخانه با دیگ بخار		
۹۰	کارخانه صنعتی پر سر و صدا	فوق العاده بلند	
	موزیک تند (راک اندرول)		
۸۰	رفت و آمد کامیون	خیلی بلند	۱۰-۹
	کابین هوایما		
	دستگاههای صوتی (های فی #) با صدای عادی		
۷۰	دفتر کار پرسروصدا (با ۲۰ نفر ماشین نویس)	بلند	
	سر و صدای خیابان (بطور متوسط)		
۶۰-۷۰	صدای رادیو و تلویزیون (بطور متوسط)	متوسط بلند	
	سر و صدای کارخانه (بطور متوسط)		
	سر و صدای دفتر کار (بطور متوسط)		
۵۰-۶۰	خانه پر سر و صدا	متوسط	۱۰-۱۱-۱۰
	گفت و گوی عادی		
	رادیو با صدای آرام		
۴۰-۵۰	دفتر کار خصوصی	آرام	۱۰-۱۲-۱۰-۱۱
	خانه آرام		
۳۰-۴۰	اطلاق خواب	ضعیف	۱۰-۱۳-۱۰-۱۲
	تاثیر خالی		
۲۰-۳۰	تالار کنفرانس (عادی)	خیلی ضعیف	۱۰-۱۴-۱۰-۱۳
	گفت و گوی آهسته		
۱۰-۲۰	خش خش برگها	تند	۱۰-۱۵-۱۰-۱۴
	زمزمه		
	اطلاق عایق شده		
	آستانه شنوائی	سکوت	۱۰-۱۶

* $H_f - F_f =$ کیفیت خوب

شخصیات فنی عمومی کارهای ساختمانی

واحد بلندی صوت فون است، مقدار عددی بلندی هر صوت بر حسب فون معادل است با شدت مربوط به صدای یا فرکانس ۱۰۰۰ هرتز بر حسب دسی‌بل مشروط بر اینکه تعدادی شنونده عادی بر سر تساوی بلندی آن دو صدا توافق داشته باشند.

عموماً در یک فضای آرام، تغییر شدتی معادل ۳ دسی‌بل به دشواری قابل درک است، تغییر شدتی برابر ۵ دسی‌بل به وضوح احساس می‌شود و تغییر شدت ۱۰ دسی‌بل در یک صوت بلندی آنرا دو برابر می‌سازد. این پدیده باین دلیل رخ می‌دهد که تقریباً همیشه یک مقدار حداقل سرو صدا یا صدای زمینه^۱ یا همهمه در هر فضائی وجود دارد که صداهای خالص را می‌پوشاند. صدای زمینه ناشی از سر و صدای رادیو، تلویزیون، ترافیک زمینی و هوایی، وسایل تهویه، کولر، موتور یخچال و فریزر، باد و مانند اینها است. ساده‌ترین راه برای فهم ترازهای دسی بلی زمینه صوتی، مقایسه آن با صداهای خاص قابل تشخیص است. در جدول ۲-۱۹-۴ ترازهای تقریبی اصواتی که در زندگی روزمره وجود دارد گنجانده شده است.

چگونگی انتقال صوت

۲-۱۹-۵

صداهائی که به فضای زندگی و کار می‌رسند به دو گروه تقسیم می‌شوند:

صداهای هوایی^۱

(الف)

این صداها در هوا ایجاد شده و از راه بازشوها یا توسط ارتعاش دیوارها و سقف‌ها به فضا وارد می‌شوند.

صداهای کوبه‌ای^۲

(ب)

صدای کوبه‌ای یا ضربه‌ای در اثر ضربه تولید می‌شوند، این صداها مستقیماً یا از راه لرزاندن مصالح سخت به اطاق‌ها راه می‌یابند.



مصالح آکوستیکی

۶-۱۹-۲

مصالح آکوستیکی یا جاذب سر و صدا قادرند امواج صوتی را که با سطح آنها برخورد می‌کنند به میزانی کمتر از ۵۰ درصد منعکس سازند، این مصالح همانند بالشی در روبرویی با آثار ناخواسته از انعکاس سرو صدا عمل می‌کنند. مقدار صوتی که توسط مصالح جذب می‌شود بستگی به اندازه، عمق و تعداد حفره‌های مصالح و فرکانس صوت دارد. ذرات هوایی که در اثر صوت بداخل حفره‌ها رفته و از آنها خارج می‌شوند سبب ایجاد اصطکاک می‌گردند، بخشی از انرژی صوتی مستهلک و به گرما تبدیل می‌شود، بخشی از آن از موانع عبور می‌کند یا در داخل فضا منعکس می‌شود. در عمل، دستیابی به کاهش مقادیری بیش از ۱۰ دسی‌بل با کاربرد مصالح جاذب صوت مقدور نیست. معمولاً کاهش معادل حدود ۵ تا ۷ دسی‌بل در ساختمان‌های مسکونی و دفاتر کاری که سقف آنها با آکوستیک تایل پوشیده شده باشد بدست می‌آید.

مصالح آکوستیکی دامنه وسیعی از مواد را در بر می‌گیرد که زیر نام‌ها و عناوین تجارتي مختلف تولید می‌شوند. گرچه ویژگی جذب صوت آنها مشابه است، طراح، باید مصالحی را انتخاب کند که مناسب و قابل کاربرد برای شرایط خاص هر پروژه باشد.

مصالح آکوستیکی ممکن است بصورت پیش ساخته باشند یا در محل اجرا شوند. اندازه کاشی‌ها و صفحات^۱ پیش‌ساخته از ۳۰۰×۳۰۰ تا ۱۲۰۰×۱۲۰۰ میلی‌متر تغییر می‌کند، بسیاری از آنها از الیاف چوب، نی، فیبرهای معدنی یا شیشه‌ای ساخته شده‌اند که آنها را در هم و مخلوط و یکپارچه کرده و بصورت تخته‌هایی با ضخامت‌های گوناگون در آورده‌اند. مصرف کاشی‌ها محدود به سقف می‌شود که آنها را یا مستقیماً^۲ زیر سقف اصلی نصب می‌کنند یا در سقف کاذب متشکل از تیشی و سپری و میل گردهای آویز بکار می‌برند. مواد و مصالحی که در محل کار قابل مصرف و اجرا هستند شامل آندودهای گچی آکوستیکی و ترکیبی^۲ از قطعات جاذب صوت می‌باشند.

اینک بشرح انواع مصالح آکوستیکی مبادرت می‌شود:

۱-Acoustical Tiles and Boards

۲-Combination

۲-۱۹-۶-۱ عایق‌های صوتی سربی

از نخستین شرایط یک عایق صوتی مناسب، زیاد بودن وزن ویژه، نرمی طبیعی، ظرفیت بالای کاهش سر و صدا و غیر قابل نفوذ بودن است. زیادی وزن از این نظر حائز اهمیت است که شدت ارتعاشات صوتی در نبرد با اینرسی یک مانع، کاهش می‌یابد. نرمی و زرق سرب سبب کاهش ارتعاشاتی می‌شود که در سایر مصالح آکوستیکی عادی است. موانع سربی به ویژه روی پارتیشن‌هایی که در مجاورت سقف‌های کاذب آویخته قرار می‌گیرند موثرند. برگه‌های سربی را می‌توان در بسیاری از تیغه‌های نازک مصرف کرد تا بدون افزایش حجم، صدا را کاهش دهند. این ماده را می‌توان براحتی، با چسب الاستومری روی سایر مصالح نصب نمود تا بدون افزایش سختی^۱ وزن آنها اضافه شود.

۲-۱۹-۶-۲ کاشی‌ها و صفحات ساخته شده از فیبرهای سلولزی

کاشی‌های سلولزی معمولاً از باکاس (تفاله نیشکر) ساخته می‌شوند، تایل‌های الیاف نیشکر از قدیمی‌ترین و معمولاً ارزاترین نوع آکوستیک تایل هستند. فیبرها را زیر فشار قرار می‌دهند و بصورت تخته‌هایی در می‌آورند پنحوی که بین الیاف فضاهای تنگی بوجود آید. تایل‌های فیبر نیشکر را معمولاً "سوراخدار" می‌سازند تا صدا بتواند به حفره‌های بین الیاف برسد، این موضوع باعث بهبود کیفیت جذب صوت می‌شود. تنوع در بافت و ظاهر تایل با ایجاد تنوع در نقش و نحوه استقرار سوراخ‌ها و تایل بدست می‌آید.

تایل‌های فیبر نیشکر در اثر جذب رطوبت دچار تغییر ابعاد و کاهش مقاومت می‌شوند، گرچه پیشروی آتش در آنها کم است ولی ضد آتش نیستند. مشخصات فنی کشورهای صنعتی مصالح ساختمانی را بلحاظ پایداریشان در برابر آتش گروه‌بندی کرده‌اند، در مشخصات فدرال (ایالات متحده آمریکا) معیارهای ویژه‌ای در این مورد وجود دارد، گروه‌بندی از A برای مصالح غیر قابل اشتعال تا D برای درجات مختلف پایداری در برابر آتش انجام شده. تایل‌های فیبر نیشکر در گروه D از این تقسیم‌بندی قرار

^۱ = Stiffness

می‌گیرند و برخی از تایل‌های پوشش شده در کارخانه در گروه C، این تایل‌ها معمولاً لب پیچ بوده، در کارخانه پوشش می‌شوند و اندازه آنها ۳۰۰×۳۰۰ تا ۶۰۰×۶۰۰ میلیمتر است.

کاشی‌های ساخته شده از فیبرهای معدنی ۳-۶-۱۹-۲

بخش اعظم تایل‌های فیبر معدنی از پشم معدنی ساخته می‌شوند، قسمت عمده پشم معدنی که در کشورهای صنعتی تولید می‌شود از سر بار کوره آهن گدازی (پشم سرپاره) است. این تایل‌ها ممکن است بصورت شکافدار یا سوراخدار ساخته شوند تا کیفیت جذب صوت آنها افزایش یابد، مصالح شکافدار انرژی صوتی را بوسیله ایجاد اصطکاک در حفره‌های ریز موجود بین فیبرهای مستقل از هم، مستهلک می‌سازند. یا افزایش سوراخ‌ها می‌توان حداکثر کاهش انرژی صوتی را بدست آورد. مصالح شکافدار عموماً موقعی بکار می‌روند که ظاهر کار از بیشترین اهمیت برخوردار باشد. مصالح سوراخدار بیشتر در ساختمان‌های صنعتی، فرهنگی و موسسات علمی که حداکثر نفوذ و رنگ‌پذیری مورد نظر است مصرف می‌شوند.

تایل‌های فیبر معدنی از نظر پایداری در برابر آتش در گروه A قرار می‌گیرند و در مواردی مثل مکان‌های تجمع عمومی و راه‌های فرار از آتش که مقررات ساختمانی مصالح غیر قابل اشتعال را تجویز می‌کنند، مصرف می‌شوند. این مصالح در گونه‌های مختلف از نظر اندازه، بافت، ضخامت و قابلیت جذب صوت ساخته می‌شوند. در رنگ‌آمیزی تایل‌های شکافدار یا منسوج باید دقت بسیار زیادی مبذول داشت و مصالح با رنگ‌های ویژه پوشانده شوند، بقسمی که حفره‌ها بسته نشود و ویژگی آکوستیکی مصالح کاهش نیابد.

کاشی‌های فلزی سوراخدار ۴-۶-۱۹-۲

این تایل‌های متشکل از تاوله‌های فلزی سوراخدار هستند که با مصالح لائی آکوستیکی نظیر پشم معدنی پر شده‌اند. تاوله‌های نازک فلزی سوراخدار سبب کاهش ویژگی‌های جذب صوت مصالح آکوستیکی لائی



شخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نخواهند شد. بلکه بصورت دیافراگمی در انتقال صوت به آنها عمل می‌کنند و صوت در آنجا جذب می‌شود. تاوه ممکن است از آلومینیوم یا ورق فولادی ساخته شود و معمولاً آنها با لعاب پخته شده سفیدی می‌پوشانند، گرچه این تایلها گران قیمت هستند ولی چون دوامشان زیاد و هزینه نگهداری و تعمیر آنها کم است، مصرفشان رو به افزایش یافته و با صرفه است. سطح آنها را می‌توان با کهنه نمدار تمیز کرد و برونگ آمیزی مجدد و تعویض قطعات نیازی ندارند، بعلاوه لعاب سخت پوشش آنها باعث تامین ویژگی‌های بازتاب سطوح می‌شود.

۵-۶-۱۹-۲ اندوذهای آکوستیکی

اندوذهای آکوستیکی دو نوعند:

(الف) اندوذهای گچی با دانه‌های سبک مانند پرلیت و ورمیکولیت منبسط

اندوذهای مشتمل بر فیبرهای معدنی به‌مراه چسب

اندوذهای گچ و پرلیت را از اختلاط گرد گچ، پرلیت و آب درست می‌کنند و یا گچ و پرلیت آماده بسته بندی شده را با آب مخلوط کرده روی سطوح صاف زیرسازی که ممکن است بتنی، سیمانی، گچی یا فولادی باشد می‌کشند یا با ماشین بر روی آنها می‌پاشند. اندوذهای ماله‌ای در دو قشر آستر ضخامت حدود ۱۰ میلیمتر و رویه بکلفتی حدود ۳ میلیمتر اجرا می‌شوند و اندوذهای ماشینی در دو، سه یا چهار قشر نازک پاشیده می‌شوند بقسمی که مجموع ضخامت به حدود ۱۲ میلیمتر برسد.

به موجب آزمایش‌های انجام شده ضریب کاهش سرو صدا^۱ برای اندود ۱۲ میلیمتری دستی حدود ۰/۶۵ برابر اندود ۲۵ میلیمتری از همین نوع ۰/۷۵ و برای اندود ماشینی ضخامت ۱۲ میلیمتر حدود ۰/۵۵ است. اندوذهای فیبری از پنبه کوهی^۲ یا پشم معدنی و یک چسب معدنی ساخته می‌شوند. در کشورهای صنعتی این اندودها بصورت آماده و

۱- درصدی از انرژی صوتی را که سطح مصالح جذب می‌کند "ضریب کاهش سرو صدا" یا NRC = Noise Reduction Coefficient می‌نامند.

۲- Asbestos

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بسته‌بندی عرضه می‌شود. نخست سطح مورد نظر را با قشر ضخیمی از چسب آغشته می‌کنند و سپس فیبر را روی آن می‌پاشند. اندودهای ضخامت بیش از ۱۲ میلیمتر دست کم در دو قشر باید انجام شوند و قشر رویه را می‌توان با سیلرو بصورت رنگی نیز اجرا کرد.

اخیراً در بسیاری از کشورها محدودیت‌هایی برای مصرف پنبه کوهی بویژه در اندودکاری به وجود آمده است. ضریب کاهش سروصدا در اندودهای آکوستیکی متفاوت بوده و بستگی به ضخامت اندود و زیر سازی آن دارد. این ضریب برای اندودی رنگ نشده ضخامت ۱۸ میلیمتر بر روی زیرسازی سخت از ۰/۶۰ تا ۰/۷۰ و بر روی زیر سازی فلزی ۰/۸ تا ۰/۹ و برای ضخامت ۳۶ میلیمتر بر روی زیر سازی سخت حدود ۰/۹ است. در حالیکه ضریب اندود اخیر هنگامی که رنگ آمیزی شود به ۰/۸۵ کاهش می‌یابد.

انطباق با مشخصات و استانداردها

۲-۱۹-۷

مصالح آکوستیکی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی (ابعاد، سختی و دیگر مشخصه‌ها) با آنچه در نقشه‌ها، دستور کارها، مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشند. نمونه مصالح آکوستیکی اعم از مصالح مصرفی در سقف، دیوار و کف باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد.

ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی مصالح آکوستیکی و روش‌های آزمایش آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی مربوط باشد.

تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین المللی استاندارد (ISO)" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد بین المللی به ترتیب استانداردهای آمریکایی (ASTM)، بریتانیایی (BS) و آلمانی (DIN) ملاک عمل قرار خواهند گرفت.

ویژگی‌ها و حداقل حدود قابل قبول

۲-۱۹-۸

مصالح آکوستیکی باید بلحاظ شکل ظاهری یکنواخت، بدون عیب و عاری از مواد سست و کم دوام و متضرر باشند تا در اثر عوامل جوی و هوازدگی

خراب نشوند یا مورد حمله میکروارگانیسم‌ها و حشرات قرار نگیرند و به استحکام و کیفیت آنها لطمه وارد نشود.

تاب فشاری، برشی و کششی، وزن ویژه، جذب آب، تخلخل، پایداری در برابر هوازدگی، بخار آب و حمله موجودات زنده، ویژگی‌های آکوستیکی، قابلیت حمل مصالح آکوستیکی که در معرض عوامل گوناگون قرار می‌گیرند باید با استانداردهای مربوطه تطابق نماید. استفاده از مصالح کهنه و غیر استاندارد در صورتی که در نقشه‌ها و مشخصات ذکر شده و نمونه آنها قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد مجاز خواهد بود.

۹-۱۹-۲ مصالح و سیستم‌های آکوستیکی مناسب و متداول در ساختمان
برای این موضوع به فصل عایتکاری مراجعه شود.

مصالح نصب ۱۰-۱۹-۲

مصالح نصب ترجیحاً باید غیر فلزی و حتی‌المقدور ارتجاعی انتخاب شوند تا باعث انتقال انرژی صوتی نگردند. در موارد اجباری مصالح نصب فلزی باید حتماً زنگ‌نزن باشند یا با مواد محافظ ضد زنگ پوشانده شوند. چسب‌ها باید در هر مورد مناسب با مصالح آکوستیکی و سطح کار انتخاب و در نقاط مرطوب از چسب ضد رطوبت استفاده گردد. بهتر است مصالح نصب در شالوده‌ها با قشری از مواد قیری پوشانده شوند.



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۳

عملیات خاکی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omoorepeyman.ir

۳- عملیات خاکی

۱-۳	۱-۳ تعریف
۱-۳	۲-۳ خاکبرداری و گودبرداری
۱-۳	۱-۲-۳ کلیات
۲-۳	۲-۲-۳ حفاظت و حراست تاسیسات موجود
۲-۳	۳-۲-۳ برداشت خاک‌های فرسوده و یا نباتی سطحی
۳-۳	۴-۲-۳ خاکبرداری
۴-۳	۵-۲-۳ پی‌کنی و گودبرداری
۶-۳	۶-۲-۳ خاکبرداری در زمین‌های لجنی
۶-۳	۷-۲-۳ خاکبرداری در زمین‌های سنگی
۸-۳	۸-۲-۳ حفاظت بدنه پی‌ها و گودها
۹-۳	۳-۳ خاکریزی
۹-۳	۱-۳-۳ مصالح
۱۰-۳	۲-۳-۳ اصلاح مصالح
۱۱-۳	۳-۳-۳ انواع خاکریزی
۱۱-۳	۱-۳-۳-۳ خاکریزهای باربر
۱۲-۳	۲-۳-۳-۳ خاکریزهای پرکننده
۱۲-۳	۴-۳-۳ کنترل رطوبت خاکریزها
۱۲-۳	۱-۴-۳-۳ خاکریزهای با مصالح ریزدانه
۱۳-۳	۲-۴-۳-۳ خاکریزهای با مصالح درشت‌دانه
۱۳-۳	۳-۴-۳-۳ خاکریزهای با مصالح رودخانه‌ای
۱۳-۳	۴-۳ پخش، تسطیح و کوبیدن
۱۳-۳	۱-۴-۳ کلیات



- ۱۴-۳ ۲-۴-۳ آماده سازی بستر خاکریزی
- ۱۵-۳ ۳-۴-۳ خاکریزهای باربر
- ۱۵-۳ ۱-۳-۴-۳ پخش لایه‌ها
- ۱۶-۳ ۲-۳-۴-۳ روش و میزان کوبیدن
- ۱۶-۳ ۳-۳-۴-۳ تسطیح و تنظیم
- ۱۷-۳ ۴-۴-۳ خاکریزهای پرکننده
- ۱۷-۳ ۱-۴-۴-۳ پخش مصالح
- ۱۷-۳ ۲-۴-۴-۳ روش و میزان کوبیدن



۳ عملیات خاکی

۱-۳ تعریف

بطور کلی عملیات خاکی مشتمل است بر: تمیز کردن بستر و حریم منطقه مورد نظر از درختان و ریشه گیاهان، برداشت خاک‌های نیابتی و نامرغوب، خاکبرداری، گودبرداری، خاکریزی و کوبیدن خاک و بالاخره کارهای حفاظتی به منظور اجرای عملیات فوق.

۲-۳ خاکبرداری و گودبرداری

۱-۲-۳ کلیات

منظور از خاکبرداری و گودبرداری عبارتست از برداشت خاک‌های محوطه، گودبرداری پی ساختمان‌ها و محل ابنیه فنی تاسیسات، برداشت خاک از منابع قرضه با وسائل، تجهیزات و ماشین‌آلات مورد تأیید تا تراز و رقوم‌های خواسته شده در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت.

قبل از انجام هر گونه عملیات خاکی پیمانکار موظف است کרוکی محل اجرای عملیات را دقیقاً با حضور نمایندگان دستگاه نظارت و کارفرما برداشت و صورت مجلس نماید و قبل از شروع عملیات و با توجه به برنامه زمان‌بندی پروژه و نحوه اجرای کار، نوع و تعداد ماشین‌آلات را به تأیید دستگاه نظارت برساند. اجرای هر گونه عملیات خاکی بدون تأیید کلی و مرحله‌ای دستگاه نظارت به هیچ‌وجه مجاز نمی‌باشد. شروع و تداوم عملیات خاکی باید طبق برنامه زمان‌بندی پیش‌بینی شده بطور پیوسته ادامه یابد، به علاوه پس از انجام عملیات خاکی در هر قسمت، باید عملیات بعدی ساختمانی بلافاصله آغاز و به ترتیب پیش‌بینی شده در برنامه زمانی ادامه یابد. تمامی مصالح مناسب حاصل از گودبرداری‌ها و خاکبرداری‌ها باید پس از تأیید دستگاه نظارت و عنداللزوم پس از تأیید آزمایشگاه معتبر و مورد تأیید کارفرما به مصرف خاکریزی‌ها برسد.

مصالح نامناسب باید از محل کارگاه خارج و با نظر دستگاه نظارت در محل‌های مناسب تخلیه و به فرم مورد قبول پخش و رگلاژ شود. در صورت وجود آب‌های زیرزمینی یا آب‌های روان سطحی، عملیات خاکی باید همواره با زهکشی و حفاظت بستر و چهارکود به شرح مندرج در این فصل بطور

همزمان انجام گردد. دستگاه نظارت می‌تواند هنگام بارندگی شدید یا مواقع اضطراری به منظور حفاظت عملیات، کارهای اجرایی را متوقف نماید.

۲-۲-۳

حفاظت و حراست تاسیسات موجود

هنگام عملیات اجرایی پیمانکار موظف است از تاسیسات و ابنیه فنی موجود در محل پروژه، به جز آنچه که تخریب آن در شرایط خصوصی پیمان یا نقشه‌های اجرایی پیش‌بینی شده، نظیر ساختمان‌ها، تاسیسات جدید، لوله‌های آب و گاز و نفت، کابل‌های برق، تلفن، تاسیسات، ابنیه تاریخی و نظامی مجاور حفاظت و حراست نماید به نحوی که هیچگونه آسیب و صدمه‌ای به آنها وارد نیاید. تغییر و دخل و تصرف در موارد فوق به هیچ وجه مجاز نبوده و در این موارد کار باید با تأیید قبلی دستگاه نظارت و بسته به مورد با هماهنگی و تأییدات کارفرما و متمات ذیصلاح صورت پذیرد.

پیمانکار موظف است به محض برخورد با این تاسیسات مراتب را به کارفرما و دستگاه نظارت کتبا^۱ اطلاع دهد.

قطع درختان موجود در محل اجرای پروژه به غیر از درختانی که قطع آنها در پروژه پیش‌بینی شده مجاز نمی‌باشد و پیمانکار به هنگام اجرای عملیات باید نهایت دقت را به عمل آورد تا در اثر اجرای عملیات به سایر درختان آسیبی وارد نگردد. مسئولیت صدمه دیدن اشجار و سایر تاسیسات و ابنیه در اثر اجرای عملیات بدون مجوز قبلی کلاً^۱ به عهده پیمانکار بوده و علاوه بر مسئولیت رفع این صدمات پیمانکار باید جوابگوی مسائل حقوقی مرتبط با آن نیز باشد.

۳-۲-۳

برداشت خاک‌های فرسوده و یا نباتی سطحی^۱

خاک‌های فرسوده و یا نباتی سطحی به خاک‌هایی اطلاق می‌شود که برای تحمل بارهای وارده از طرف سازه مناسب نباشند. لایه‌های خاک حاوی مواد آلی شامل ریشه‌های پوسیده گیاهان و درختان و نظایر آن جزو خاک‌های نباتی محسوب می‌شوند. خاک‌های فرسوده و یا نباتی برای

۱- Top Soil

خاکریزها غیر قابل مصرف بوده و باید از تمام قسمت‌های عملیات خاکبرداری، گودبرداری و محل قرضه‌ها جمع‌آوری و در محل‌های تعیین شده توسط دستگاه نظارت ریخته شوند. خاک‌های نباتی معمولاً در نقاطی نظیر پائین دست شیب‌ها، روی سطوح شیب‌دار به منظور رویش گیاهان و تثبیت آنها یا در محل‌های دیگر به منظور ایجاد فضای سبز حمل و ریخته می‌شوند. خاک‌های نباتی اضافی و بدون مصرف باید زیر نظر گروه نظارت به محل‌های تعیین شده حمل، تخلیه و فرم داده شوند.

در زمین‌های چمنی با پوشش نازک علغی برداشت تا ۱۵ سانتیمتر خاک نباتی توصیه می‌شود ولی در زمین‌های جنگلی عملیات تا برداشت کامل ریشه و کنده درختان و رسیدن به بستر مناسب ادامه می‌یابد. در هر حالت میزان برداشت خاک نباتی باید در محل توسط دستگاه نظارت تعیین و برداشت آن قبل و بعد از شروع عملیات صورت مجلس گردد.

خاکبرداری

۳-۲-۴

منظور از خاکبرداری برداشت هر گونه مصالح و مواد خاکی، مصالح قلوه‌سنگی، شن و ماسه و مصالح سنگی ریزشی و لغزشی از بستر رودخانه‌ها، صرف‌نظر از جنس و کیفیت آنها به منظور تسطیح، شیب‌بندی و آماده نمودن محل پی ساختمان‌ها، سازه‌های فنی، راه‌های ارتباطی محوطه و تامین خاک از منابع قرضه می‌باشد. تمامی عملیات خاکبرداری باید مطابق با خطوط و تراز موجود در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت صورت پذیرد. عملیات خاکبرداری و رگلاژ سطوح بدون پوشش باید بطور همزمان صورت گیرد. کارهای بعدی باید بلافاصله پس از خاکبرداری صورت پذیرد و در هر حالت نباید سطوح خاکبرداری شده بیش از ۷۲ ساعت در معرض عوامل جوی و باران قرار گیرند.

در صورتی که بر اساس برنامه زمان‌بندی شده یا به هر دلیل دیگر عملیات بعدی بلافاصله انجام نشود کنترل لایه‌های قبلی و در صورت لزوم اصلاح و نیز تسطیح و رگلاژ نهائی سطح کار باید قبل از اجرای مراحل بعدی صورت گیرد. چنانچه پیمانکار به عمد یا سهوا اقدام به برداشت خاک تا ترازهای نهائی نموده و عملیات بعدی به مدت طولانی پس از آن موکول گردد، در صورت نیاز برداشت خاک‌های رویه و آماده نمودن مجدد

بستر تا تراز مورد نظر برای ادامه عملیات باید مطابق نظر دستگاه نظارت و به هزینه پیمانکار صورت پذیرد.

در تمامی عملیات خاکبرداری باید دقت کافی به عمل آید تا از خاکبرداری اضافی و از بین رفتن مصالح در کف و جداره‌ها خصوصاً در مقاطعی که بتن‌ریزی در آنها انجام می‌گیرد جلوگیری شود. در صورت انجام خاکبرداری اضافی توسط پیمانکار، باید محل تا تراز و رقوم نهائی خواسته شده با مصالح مناسب و یا بتن سازگار با خوردگی خاک و حداقل با بتن C15 به هزینه پیمانکار ترمیم و رگلاژ شود.

نحوه یکارگیری و محل و استقرار ماشین‌آلات، و یا روش‌های انجام عملیات بسته به نوع و طبیعت خاک محل اجرای کار باید با توجه به برنامه زمان‌بندی اجرای عملیات به تأیید دستگاه نظارت برسد.

خاکبرداری محل کانال‌ها برای کارگذاری لوله و کابل باید طبق نقشه و مشخصات یا ابعاد و رقوم‌های تعیین شده انجام شود، در صورت نیاز و پس از تأیید دستگاه نظارت اضافه خاکبرداری در محل اتصالات لوله‌ها انجام خواهد شد. چنانچه کار کردن با ماشین صورت گیرد باید عملیات تا ۱۵ سانتیمتری عمق نهائی انجام و بقیه عملیات برای تسطیح و رگلاژ کف کانال با دست صورت گیرد.

پی‌کنی و گودبرداری

۳-۲-۵

منظور از پی‌کنی و گودبرداری انجام عملیات خاکی برای کردن محل پی ساختمان‌ها و دیوارهای حایل، لوله‌ها، پایه پل‌ها در محوطه ساختمان‌ها و نظایر آن با دست یا ماشین‌آلات مناسب طبق رقوم‌های خواسته شده در نقشه‌ها و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت است، پی‌کنی محل ساختمان‌ها در دیوار قائم، محدود به سطوح خارجی پی‌ها و در سطوح افقی محدود بین رقوم زیرین بستر پی و رقوم زمین طبیعی، زمین تسطیح شده یا محل‌های خاکریزی شده است. انواع پی‌کنی باید طبق نقشه، مشخصات و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت در ابعاد و اندازه‌های خواسته شده انجام شود. پی‌کنی، بیش از ابعاد افقی و عمودی به هیچ وجه مجاز نمی‌باشد. چنانچه اشتباهاً پیمانکار بنا بر آن به انجام گودبرداری بیش از ابعاد تعیین شده نماید باید فضای اضافی با بتن یا مصالح مناسب دیگر و طبق نظر

دستگاه نظارت به هزینه پیمانکار پر و برای ادامه کار آماده شود. شروع عملیات پی‌سازی قبل از آنکه محل گود از طرف دستگاه نظارت تأیید، بازدید و برداشت شود، مجاز نمی‌باشد. بطور کلی عملیات گودبرداری باید با دیواره قائم صورت پذیرد مگر آنکه نوع خاک، حفاری جدار گود بصورت شیب‌دار را اجتناب ناپذیر سازد. در این صورت باید عملیات حفاری و شیب جدار گود با تأیید قبلی دستگاه نظارت تعیین و برای انجام کار به پیمانکار ابلاغ شود.

پی‌کنی و گودبرداری در محل‌هایی که در آن پی‌سازی پیش‌بینی شده در صورت تأیید دستگاه نظارت می‌تواند طوری صورت گیرد که تا حد امکان به قالب‌بندی نیاز نبوده و بتوان از جبهه خاکبرداری شده با استفاده از پلاستیک یا روش‌های مشابه تأیید شده استفاده نمود. در صورتی که نتوان از جبهه خاکبرداری شده برای اجرای کارهای بتنی استفاده نمود و بستن قالب اجتناب‌ناپذیر باشد، می‌توان با تأیید دستگاه نظارت به میزان مورد نیاز و حداکثر تا ۷۰ سانتیمتر در پائین‌ترین نقطه به ابعاد پی‌کنی اضافه نمود.

پی‌کنی و گودبرداری باید تا رسیدن به بستر مناسب ادامه یابد مگر آنکه در مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرایی یا دستورالعمل‌های دستگاه نظارت ترتیب دیگری مقرر شده باشد. بطور کلی باید مصالح نامناسب و سست با مصالح مناسب و تأیید شده جایگزین شود. در صورتیکه اتفاقاً قسمتی از کف گودبرداری شده سنگی و قسمتی دیگر خاکی باشد برای استقرار سازه باید بستر مناسب ساخته شود. در چنین مواردی پیمانکار موظف است مراتب را کتباً برای کسب تکلیف به دستگاه نظارت منعکس نماید، چنانچه عملیات گودبرداری با ماشین انجام شود، گودبرداری باید تا ۱۵ سانتیمتری رقوم نهائی انجام و ۱۵ سانتیمتر اخیر با دست برداشته و طبق رقوم و شیب‌های داده شده در نقشه‌های اجرایی تنظیم و رگلاژ شود. پی‌کنی در زمین‌های سست و ریزشی باید بر اساس مندرجات بند (۳-۲۷۶) انجام شود. بطور کلی محل‌های پی‌کنی باید از نفوذ آب پرف، یخ یا آب شدن با هر گونه مصالح و ضایعات حساس بماند. به منظور جلوگیری از نفوذ آب بسته به مورد باید از روش‌های متداول

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نظیر احداث دیوار آبنند پلاستیک، سپرکوبی، انحراف مسیر آب زهکشی، پمپاژ^۳ و غیره استفاده نمود. ترتیب و روش اجرای کار باید قبل از اجرا به تأیید دستگاه نظارت رسیده باشد.

خاکبرداری در زمین‌های لجنی

۳-۲-۶

زمین‌های لجنی و آبدار، خاک‌های اشباع شده از آب و حاوی مواد آلی بوده که تحمل وزن ساختمان را نداشته و در اثر بارگذاری گسیخته می‌شوند. وجود لجن در محل‌های خاکبرداری سائعی برای اجرای کار به شمار آمده و باعث فرو رفتن تجهیزات، از کار افتادن آنها و نهایتاً تاخیر در اجرای به موقع عملیات و کاهش بازده کار می‌باشد. از اینرو پیمانکار باید قبل از اجرای عملیات تدابیر لازم را برای انتخاب نوع و تعداد ماشین‌آلات و روش کار به عمل آورده و پس از تأیید دستگاه نظارت اقدام به شروع عملیات نماید. در زمین‌های لجنی باید حتی‌الامکان از ماشین‌آلات کوچک، سبک و با سطح اتکاء زیاد استفاده شود تا عملیات با سهولت بیشتر انجام شده و اشکالی پیش نیاید. نظر به اینکه حفاری در لجن و حمل مواد کاری مشکل و غیراقتصادی است در مواردی که عمق و حجم لجن زیاد باشد پیمانکار باید بر اساس دستورات دستگاه نظارت ابتدا با روش‌های مورد تأیید نسبت به پایدار ساختن لجن از طریق خشک کردن محل عمل نموده و پس از آن اقدام به عملیات خاکبرداری نماید.

لجن‌های حاصل از گودبرداری و خاکبرداری باید حتی‌الامکان در محل‌های اطراف کارگاه به مصارف زراعی برسد، به هر حال محل تخلیه لجن در نزدیکترین مکان ممکن، توسط دستگاه نظارت تعیین و به پیمانکار ابلاغ می‌شود.

خاکبرداری در زمین‌های سنگی

۳-۲-۷

خاکبرداری در زمین‌های سنگی باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت تا رقوم‌های خواسته شده و ابعاد مورد نظر انجام شود. پیمانکار موظف است به هنگام عملیات خاکبرداری و حفاری در

۱ - Plastic Diaphragm Wall

۲ - Sheet Piling

۳ - Pumping of Well-Point

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سنگ سراقبت‌ها و تدابیر لازم را به عمل آورد تا حتی‌الامکان ابعاد و رقوم‌های حفاری شده مطابق مندرجات نقشه و دستورالعمل‌های کارگاهی باشد. چنانچه در حالات خاص عملیات سنگ‌برداری اضافی اجتناب‌ناپذیر باشد کارهای اضافی باید جداگانه صورت مجلس شده و به تأیید کارفرما برسد. عملیات در مناطق سنگی باید به نحوی انجام شود که بافت‌های سنگی در زیر خطوط تراز تعیین شده برای ادامه عملیات ساختمانی دست نخورده باقی مانده و در بهترین و مناسب‌ترین حالت ممکن حفظ شود. یکی از روش‌های تخریب سنگ‌ها استفاده از مواد منبسط شونده است که با تأیید دستگاه نظارت می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

استفاده از مواد تازیه در حفاری مناطق سنگی باید با تأیید قبلی دستگاه نظارت صورت گیرد. حمل و انبار کردن مواد منفجره باید طبق قوانین و مقررات انجام شود. نگهداری و انبار کردن این مواد باید با اطلاع و زیر نظر مقامات ذیصلاح بوده و مصرف این مواد باید با اطلاع قبلی مقامات ذیصلاح باشد. تخریب یا استفاده از مواد منفجره در فاصله‌ای کمتر از یکصد متر از ساختمان‌های ساخته شده یا نیمه تمام و اماکن مسکونی به هیچ‌وجه مجاز نیست. پیمانکار باید حداقل یک ساعت قبل از اجرای عملیات دستگاه نظارت را از محل و وسعت انفجار مطلع نماید. در صورت وسیع بودن دامنه انفجار و محل کار پیمانکار مسئول برقراری سیستم خبری مطمئن برای اعلام قبلی به کلیه کارکنان در منطقه انفجار می‌باشد.

عملیات چال‌زنی، میزان خرج و نحوه اجرای کار باید چنان باشد که خاکبرداری حاصله طبق خطوط و شیب‌های مشخص شده در نقشه‌ها و دستورالعمل‌ها صورت گرفته و حداقل خرابی به قسمت‌های پایمانده وارد آید. موافقت دستگاه نظارت با روش اجرای کار رافع مسئولیت پیمانکار نبوده و پیمانکار در هر مورد مسئول عواقب سوء احتمالی حاصل از انفجار خواهد بود و چنانچه عملیات انفجاری باعث تخریب اضافی یا احتمالاً سست شدن بستر گرده پیمانکار باید به هزینه خود محل کار را تا رقوم‌های خراسته شده مطابق دستور دستگاه نظارت بازسازی و ترمیم نماید.

چنانچه روی بسترهای سنگی پی‌سازی انجام می‌شود، این بستر باید

عاری از هر گونه مصالح سست و جداشونده بوده و سطح کار قبلاً صاف شده باشد. شکافها و ناهمواریهایی که احتمالاً در بسترهای سنگی ایجاد شده‌اند باید قبل از عملیات پی‌سازی مطابق دستور دستگاه نظارت با بتن و ملات پر و تسطیح شوند.

حفاظت بدنه پی‌ها و گودها

۸-۲-۳

حفاظت بدنه پی ساختمان‌ها، زیرزمین‌ها و ترانشه‌ها عبارتست از قرار دادن و بستن حائل‌های موقت به منظور جلوگیری از ریزش‌های احتمالی و تامین ایمنی کامل به هنگام عملیات ساختمانی. جزئیات اجرایی حفاظت بدنه پی‌ها و گودها باید قبل از اجرا به تأیید دستگاه نظارت برسد.

شکل و نوع حفاظت بدنه به عوامل مختلفی نظیر جنس خاک، عمق گودبرداری، ارتعاشات ایجاد شده در محل گود در اثر شرایط ترافیکی اطراف، مدت زمان تداوم عملیات، وجود آب‌های زیرزمینی و غیره خواهد داشت. با توجه به عوامل یاد شده استفاده از سپر، حائل‌های نگهدارنده و پشت‌بند توصیه می‌شود. جزئیات اجرایی و روش انتخاب شده باید قبلاً به تأیید دستگاه نظارت برسد. در صورت وجود آب زیرزمینی پایه‌ها باید بطور کامل به یکدیگر قفل و بست شده و برای کنترل آب زیرزمینی و سهولت اجرای عملیات پمپاژ آب با مراقبت و دقت صورت گیرد. در صورت وجود آب زیاد برای پائین انداختن سطح آب زیرزمینی باید از روش‌های دیواره آب‌بند، سیستم پمپاژ و دیگر روش‌های مورد تأیید استفاده نمود.

در زمین‌های ریزشی و به هنگام عملیات پیمانکار مسئول حفظ ایمنی کارگران بوده و باید در مهاربندی‌ها و نصب وادارها نهایت دقت را به عمل آورد و قفل و بست‌های کامل را تامین نماید. در مواردی که قرار است کارگران درون ترانشه یا گود کار کنند باید بازرسی‌های زیر انجام شود:

الف- حداقل روزی یکبار در صورتی که پرسنل بطور مرتب درون ترانشه کار می‌کنند.

ب- پس از هر ریزش غیر منتظره مصالح به داخل ترانشه.

بطور کلی اجرای چوب‌بست در ترانشه‌ها یا گودها باید با تأیید قبلی دستگاه نظارت صورت پذیرد. در صورت ریزشی بودن زمین اگر جای کافی وجود داشته باشد، حفاری به صورت شیب‌دار با نظر دستگاه نظارت انجام خواهد شد.

خاکریزی

۳-۳

مصلح خاکریزی

۱-۳-۳

بطور کلی مصالح مناسب برای خاکریزی باید از مصالح حاصل از گودبرداری‌ها و خاکبرداری‌های پروژه تأمین شود. استفاده از این خاک‌ها باید با تأیید قبلی دستگاه نظارت صورت گیرد. تمامی خاک‌هایی که در گروه‌های هفتگانه ۱- A الی ۷- A استاندارد M-145 اشته قرار گیرند جزء خاک‌های قابل قبول برای خاکریزی محسوب می‌شوند. خاک‌های یاد شده به دو طبقه به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

خاک‌های درشت دانه گروه A_1, A_2, A_3

خاک‌های ریز دانه گروه A_4, A_5, A_6, A_7

استفاده از خاک‌های فوق الذکر با توجه به شرایط اجرای کار، نوع بهره‌برداری و بارگذاری بر روی خاکریز و همچنین میزان مصالح ریزدانه (گذرنده از الک نمره ۲۰۰) توسط دستگاه نظارت و در صورت لزوم تأیید آزمایشگاه، مورد تأیید کارفرما تعیین و به پیمانکار ابلاغ می‌شود.

تمامی خاک‌های گچی، نمکی، نیاتی، لجنی، زراعی قابل تورم، قابل انقباض، خاک‌های دارای مواد آلی و رستنی‌ها در شمار خاک‌های نامرغوب و نامناسب قرار می‌گیرند که باید از مصرف آنها خودداری شود. تشخیص کیفیت خاک مناسب برای خاکریزی با دستگاه نظارت و در صورت لزوم، آزمایشگاه مورد تأیید سازمان برنامه و بودجه و تصویب کارفرما خواهد بود. خاک‌های مناسب برای انواع خاکریزها شامل خاکریزهای محل سازه‌ها، راه‌های دسترسی، پرکردن پشت دیوارها، اطراف پی ساختمان‌ها، ابنیه فنی، تاسیسات محوطه، گمانال‌های لوله‌های آب و فاضلاب و کابل‌کشی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در موارد استثنائی و در کارهای کوچک می‌توان پشت دیوارها و سازه‌های فنی را با مصالح مناسب دیگر نظیر بتن لاغر و شفته آهکی نیز پر و اصلاح نمود. در هر حالت نوع مصالح و روش اجرای

مشخصات فنی عمری کارهای ساختمانی

کار بر اساس مشخصات فنی خصوصی و دستورات دستگاه نظارت تعیین می‌شود.

در صورتیکه الزاماً محل اجرای عملیات پروژه منطبق بر محل خاک‌های نامناسب بوده و تغییر محل ساختمان مبسر نباشد جزئیات تفصیلی اصلاح و تمویض این خاک‌ها، روش‌های اجرایی برای دستیابی به بستری آماده به ابعاد و رقوم‌های خواسته شده باید در مشخصات فنی خصوصی قید گردد. در مواردی که خاک حاصل از عملیات گودبرداری یا خاکبرداری پروژه برای خاکریزی کفایت ننماید و یا خاک مناسب در فاصله حمل اقتصادی قرار نداشته باشد، با توجه به مشخصات فنی خصوصی و با اجازه قبلی دستگاه نظارت می‌توان از مصالح رودخانه‌ای استفاده نمود محدودیت مصالح ریزدانه (مصالح گذرنده از الک نمره ۲۰۰) در مشخصات فنی خصوصی ذکر خواهد شد.

اصلاح مصالح

۲-۳-۳

برای خاکریزی، در وهله اول باید از خاک‌های حاصل از خاکبرداری استفاده شود در صورت عدم وجود یا کمبود خاک‌های مناسب باید از منابع قرخه مورد تأیید استفاده شود. استفاده از خاک رس یا درصد تورم بالا به منظور خاکریزی زیر پی یا کف ساختمان‌ها به هیچ‌وجه مجاز نمی‌باشد.

چنانچه به علت نبودن خاک مناسب از خاک رس قابل تورم استفاده شود می‌توان رطوبت را به میزان ۱-۲٪ بیشتر از رطوبت بهینه در نظر گرفت. برای کم کردن خاصیت خمیری این خاک‌ها می‌توان از آهک استفاده نمود. میزان آهک، درصد تراکم و رطوبت باید توسط آزمایشگاه مورد تأیید کارفرما تعیین و توسط دستگاه نظارت به پیمانکار ابلاغ شود.

اضافه نمودن آهک علاوه بر کنترل پلاستیسیته خاک رس باعث بالا بردن کارآئی سبکت و رس با درصد رطوبت بیشتر از میزان رطوبت بهینه خواهد شد.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کاهش آب آزاد خاک ضمن آبیگری^۱ آهک باعث بهبود مقاومت خاک خواهد شد. در صورتی که ظرفیت باربری زیادی از خاک مورد نظر باشد، به کار بردن سیمان پرتلند و یا اضافه نمودن آهک نیز به بهبود ظرفیت باربری خاک کمک می‌نماید. میزان و روش اختلاط و نحوه اجرای کار باید توسط دستگاه نظارت به پیمانکار ابلاغ شود.

انواع خاکریزی

۳-۳-۳

بسته به نوع استفاده و عملکرد، خاکریزی به دو بخش خاکریز باربر و خاکریز پر کننده تقسیم می‌شود.

خاکریزهای باربر^۲

۱-۳-۳-۳

خاکریز باربر به خاکریزی اطلاق می‌شود که بارهای استاتیکی وارده از شالوده و کف ساختمان و نیز بارهای دینامیکی حاصل از ماشین‌آلات و تاسیسات را تحمل نمایند. این خاکریزها باید در دوران بهره‌برداری از ساختمان بارهای وارده را به بستر خود منتقل نمایند. مصالح به کار گرفته شده در خاکریزی و نحوه کوبیدن باید مطابق مشخصات مندرج در این فصل باشد تا قابلیت تراکم^۳ بعدی خاک به حداقل ممکن رسیده و خاکریز به نحو احسن عمل نماید. نکات مهمی که باید در اجرای خاکریزهای باربر رعایت شوند به شرح زیر است:

- مصالح مناسب با توجه به دستورالعمل‌های مندرج در بند (۱-۳-۳) انتخاب شود.

- ضمن توجه به نوع خاک و انتخاب ماشین‌آلات مناسب، تراکم خاک به نحو مطلوب انجام شود.

- بستر آماده شده خاکریزی باید دارای ظرفیت باربری کافی^۴ برای تحمل بارهای وارده باشد.

- خاکریز بدون نشست و یا حتی‌الامکان نشست آن در حد مجاز باشد.

۱-Hydration

۲-Embankment Foundation

۳-Compressibility

۴-Bearing Capacity



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- اجرای خاکریزی بر روی بسترهایی که دارای خاک‌های قابل انقباض^۱ هستند مجاز نیست و باید این خاک‌ها با مصالح مناسب جایگزین شوند.
- یکار بردن رس‌هایی با خاصیت خمیری و قابلیت تورم زیاد^۲ در خاکریزی مجاز نیست.
کنترل بستر خاکریزی با رعایت مندرجات مشخصات فنی خصوصی و مندرجات بند (۳-۴-۲) این فصل قبل از اجرای عملیات خاکریزی ضروری است.

خاکریزهای پرکننده^۳

۲-۳-۳-۳

برای پر کردن اطراف پی ساختمان‌ها، دیوارهای حائل، ترانشه لوله‌ها و مشابه آن از خاکریزهای پرکننده استفاده می‌شود. کیفیت مصالح در این خاکریزها باید با مندرجات بند (۳-۳-۱) این فصل مطابقت نماید. خاک‌های حاصل از گودبرداری و عملیات خاکی باید در صورت مناسب بودن به مصرف برسند، در غیر اینصورت باید با نظر و تایید دستگاه نظارت از خاک قرظه مناسب برای خاکریزی استفاده شود. در صورت عدم دسترسی به خاک مناسب با تایید قبلی دستگاه نظارت می‌توان از مصالحی نظیر بتن سبک و شفته آهکی استفاده نمود.
رعایت نکات فنی مندرج در این فصل برای تسطیح و کوبیدن این خاک‌ها توسط پیمانکار الزامی است.

کنترل رطوبت خاکریزها

۴-۳-۳

خاکریزهای با مصالح ریزدانه

۱-۴-۳-۳

قبل از اجرای عملیات تراکم در خاکریزها، مصالح ریزدانه باید دارای رطوبت بهینه باشد. رطوبت بهینه بایستی بر اساس روش پروکتور استاندارد کنترل شود. بستر است رطوبت در محل قرظه به خاک اضافه شده و پس از حمل و بخش رطوبت در محل کنترل شود. اضافه نمودن آب برای تامین رطوبت در محل اجرا با توجه به نوع مصالح باید مورد موافقت دستگاه نظارت قرار گیرد. باید برای اندازه‌گیری وزن مخصوص خاک در

۱- Shrinkable Soil

۲- High Plastic Swelling Clay

۳- Back Fill

۳- عملیات خاکی

۳-۳ خاکریزی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

محل از روش مخروط ماسه مطابق استاندارد (T-۱۹۱) استفاده شود. تعیین رطوبت بهینه و تراکم به روش پروکتور استاندارد صورت می‌گیرد، چنانچه قرار است به روش دیگری اقدام شود باید جزئیات در مشخصات فنی خصوصی ذکر شود.

در صورت تائید دستگاه نظارت می‌توان در صد رطوبت را در مورد خاک‌های چسبنده^۱ ۱ تا ۲٪ کمتر و در مورد خاک‌های قابل تورم^۱ ۱ تا ۲٪ بیشتر از رطوبت بهینه^۲ اختیار نمود. در هر حالت عملیات تراکم تا حصول وزن مخصوص مورد نظر ادامه یابد. در موارد خاص که با توجه به نوع خاک و مرغوبیت آن تغییراتی در نحوه تراکم یا رطوبت آن مورد نظر باشد باید موضوع توسط آزمایشگاه مورد تائید کارفرما مطالعه و دستورات لازم توسط دستگاه نظارت به پیمانکار داده شود.

خاکریزهای با مصالح درشت دانه

۲-۴-۳-۳

میزان تراکم و رطوبت بهینه خاکریزی با مصالح درشت‌دانه نظیر مصالح ماسه‌ای، شنی و مخلوط شن و ماسه باید توسط آزمایشگاه مورد تائید کارفرما مشخص شود. میزان تراکم با توجه به استاندارد (ASTM D2049) مشخص می‌شود.

خاکریزهای با مصالح رودخانه‌ای

۳-۴-۳-۳

میزان تراکم و رطوبت بهینه این نوع خاکریزی باید با توجه به نوع مصالح و درصد مواد ریزدانه توسط آزمایشگاه مشخص شود. روش آزمایش، روش پروکتور استاندارد می‌باشد.

پخش، تسطیح و کوبیدن

۴-۳

کلیات

۱-۴-۳

پیمانکار موظف است بر اساس برنامه زمان‌بندی منضم به قرارداد تمامی ماشین‌آلات اعم از ماشین‌آلات پخش و تسطیح، آب‌پاشی و کوبیدن را با توجه به نوع مصالح آماده نماید.



۱ - Cohesive Soil

۲ - Expansive Soil

۳ - Optimum Moisture

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

روش اجرای کار و تعداد ماشین‌آلات با توجه به حجم عملیات و برنامه زمان‌بندی اجرای کار باید قبلاً* به تائید دستگاه نظارت رسیده باشد.

پیش‌بینی تعداد ماشین‌آلات باید چنان صورت گیرد که انجام یک کار ممتد و بدون وقفه را امکان‌پذیر نماید. تائید اولیه دستگاه نظارت در مورد تعداد ماشین‌آلات رافع مسئولیت پیمانکار نبوده و در هر صورت پیمانکار باید جوابگوی تاخیرات احتمالی ناشی از بازده پائین ماشین‌آلات و خرابی و تعمیرات آنها بوده و به نحوی این تاخیرات را جبران نماید. چنانچه در حین اجرای کار نتایج رضایت‌بخشی از کار ماشین‌ها حاصل نشود پیمانکار باید با نظر دستگاه نظارت در مورد جایگزین نمودن ماشین‌آلات اقدام نماید.

آماده‌سازی بستر خاکریزی

۲-۴-۳

قبل از شروع عملیات خاکریزی باید سطوح و مناطقی که در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت برای خاکریزی مشخص شده است از مصالح نامناسب، خاک نباتی، ریشه اشجار و گیاهان کاملاً تمیز و پاک شود. موانع اجرای کار باید با نظر و تائید دستگاه نظارت بر طرف، تخریب و جابجا شوند. در صورت وجود آب‌های زیرزمینی باید قبل از اجرای عملیات بر اساس دستورالعمل‌های مندرج در این فصل نسبت به زهکشی و پائین انداختن آب مطابق نظر دستگاه نظارت اقدام شود. پس از برداشت مصالح نامرغوب و سست و قبل از اجرای عملیات خاکریزی رعایت نکات زیر الزامی است.

الف- اگر زمین بستر خاکریزی از جنس خاک‌های ریزدانه سیلیسی یا رسی باشد ابتدا باید به عمق حداقل ۱۵ سانتیمتر بستر شخم زده و سپس با تراکم خواسته شده کوبیده شود.

ب- چنانچه زمین بستر خاکریزی از مصالح شن و ماسه باشد، باید سطح کار با تراکم مورد نظر رگلاژ و کوبیده شود.

پ- چنانچه لازم باشد خاکریزی روی سطوح بتنی انجام شود، قبل از اجرای عملیات باید سطح بتن کاملاً تمیز و مرطوب گردد.

ت- چنانچه لازم باشد خاکریزی روی سطوح سنگی انجام شود قبل از خاکریزی باید مواد خارجی، سنگ‌های سست و مواد اضافی دیگر از محل

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کار حذف و پس از مرطوب نمودن سطح آن خاکریزی شروع شود. بین آماده‌سازی بستر و اجرای عملیات خاکریزی نباید فاصله زمانی زیاد وجود داشته باشد. خاکریزی باید بلافاصله پس از آماده‌سازی شروع شود. چنانچه به دلایلی خارج از قصور پیمانکار و یا هر دلیل دیگر وقفه‌ای در این امر حادث شود قبل از اجرای عملیات خاکریزی دستگاه نظارت از محل کار بازدید به عمل آورده و در صورت لزوم دستور ترمیم و آماده‌سازی آنرا صادر خواهد نمود.

خاکریزهای باربر

۳-۴-۳

پخش لایه‌ها

۱-۳-۴-۳

عملیات خاکریزی باید به صورت لایه‌های افقی صورت گیرد. نحوه توزیع و پخش مصالح در لایه‌های خاکریزی باید چنان باشد که در هیچ قسمت از کار حفزه و سوراخ بوجود نیامده و مصالح به صورت یکنواخت پخش شود. عبور و مرور وسایل نقلیه و تجهیزات کارگاه از منطقه خاکریزی که موجب برهم خوردن تراز کار و ایجاد شیار در اثر عبور چرخ ماشین‌آلات می‌شود، مجاز نمی‌باشد. با توجه به ضخامت، جنس و میزان تراکم، مصالح خاکریزی باید در محل و فواصل معین به نحوی تخلیه شود که بتوان آنرا به راحتی در سطح کار پخش نمود. تنظیم و پخش باید به نحوی صورت گیرد که پس از عمل تراکم سطح و ضخامتی کاملاً یکنواخت حاصل شود و در جسم خاکریز، فضاهای خالی یا رگه‌های مجزا و دانه‌بندی غیر پیوسته مشاهده نشود. لایه‌های افقی باید به صورتی ریخته شوند که هر لایه بعد از خاتمه عمل کوبیدن لایه قبلی ریخته شود. ضخامت این لایه باید به نحوی انتخاب شود که پس از عمل کوبیدن و تحصیل تراکم مورد نظر هیچگاه ضخامت لایه تمام شده از ۱۵ سانتیمتر تجاوز ننماید. حداکثر ضخامت خاک قبل از کوبیدن با توجه به نوع خاک، ماشین‌آلات بکار گرفته شده و تجربیات کارگاهی یا روش سعی و خطا مشخص می‌شود ولی هیچگاه نباید ضخامت لایه خاک نکوبیده ریزدانه از ۳۰ سانتیمتر تجاوز نماید. در مورد خاک‌های درشت‌دانه و مصالح سنگی حداکثر ضخامت با تأیید دستگاه نظارت معین می‌شود. چنانچه دستگاه نظارت تشخیص دهد که بعد از اتمام عمل کوبیدن سطح کار بسیار صاف و آینه‌ای بوده و در نتیجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

اتصال با لایه بعدی دچار اشکال خواهد شد، دستور شخم‌زدن سطح کار قبل از ریختن لایه بعدی را صادر خواهد نمود. در مورد خاکریزی یا مصالح سیلنتی و رسی در صورتیکه سطح خاکریز خیلی خشک یا بیشتر از حد لازم مرطوب باشد باید مقدار رطوبت را قبل از اجرا کنترل نمود.

۲-۳-۴-۳

روش و میزان کوبیدن

پس از ریختن مصالح، پخش آن باید با گریدر و یا ماشین‌آلات مشابه به روش‌های مورد تأیید انجام شود. در صورتیکه میزان تراکم لایه‌ها در نقشه‌ها مشخص شده باشد مصالح باید حداقل با تراکمی معادل ۱۰۰ در صد روش پروکتور استاندارد و یا ۹۵ در صد آشتو اصلاح شده کوبیده شود نوع ماشین‌آلات و روش اجرای کار باید قبلاً به تأیید دستگاه نظارت رسیده باشند. بسته به نوع خاکریزی، وضعیت اجرای کار و نوع مصالح می‌توان از غلطک‌های مکانیکی نظیر غلطک‌های چرخ لاستیکی، استوانه‌ای صاف، پاچه بزی، پاچه فیلی یا ویراتورهای کششی استفاده نمود. تعداد گذرهای متوالی در هر نوار و هر لایه باید چنان باشد که تراکم مورد نظر حاصل شود. روی هم افتادگی گذرهای متوالی نباید کمتر از ۳۰ سانتیمتر اختیار شود. ریختن و کوبیدن لایه بعدی باید پس از کنترل و تأیید دستگاه نظارت صورت گیرد.

۲-۳-۴-۳

تسطیح و تنظیم

تنظیم شیب شیروانی خاکریزها و شیب سطوح باید طبق نقشه، مشخصات و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت انجام شود. پیمانکار باید دقت نماید که شیب شیروانی‌ها بطور مرتب رگلاژ و تسطیح شده و آثار بی‌نظمی یا رد ماشین‌آلات در آنها دیده نشود. مقاطع طولی و عرضی باید دقیقاً بر اساس قوایض لازم، اجرا و تنظیم شده، و ناهمواری‌های خاکریز در محور طولی در طول شمشه ۵ متری نباید از ۳ سانتیمتر تجاوز نماید.



خاکریزهای پرکننده^۱ ۴-۴-۳

پخش مصالح ۱-۴-۴-۳

پس از اجرای عملیات ساختمانی سازه‌ها، پی ساختمان‌ها، دیوارهای حائل اطراف آن باید از مواد اضافی و خارجی کاملاً تمیز و سپس فضاهای خالی با خاک مناسب از خاکبرداری یا منابع قرضه لایه‌لایه ریخته، رگلاژ و کوبیده شود. پخش لایه‌ها و کوبیدن با توجه به وضعیت سازه باید با روش‌های سبک دستی به نحوی صورت گیرد که هیچگونه صدمه‌ای به سازه وارد نیاید. در صورت صدمه دیدن سازه پیمانکار باید به‌زینه خود و طبق نظر دستگاه نظارت نسبت به ترمیم خرابی اقدام نماید. پخش لایه‌ها بصورت افقی بوده و ضخامت آن پس از کوبیدن نباید از ۱۵ سانتیمتر تجاوز نماید.

روش و میزان کوبیدن

۲-۴-۴-۳

کوبیدن خاکریزهای پرکننده مستلزم بدّل توجه و دقت خاص بوده و پیمانکار موظف است برای جلوگیری از صدمه زدن به سازه‌ها ضمن گزاردن کارگران ماهر از غلطک‌های دستی کوچک استفاده نماید. میزان تراکم خاکریزهای پرکننده چنانچه در نقشه‌ها مشخص نشده باشد ۹۵٪ بر اساس روش پروکتور استاندارد می‌باشد. در سایر موارد تظییر ترانسه‌های لوله و کابل در صورتی که در مشخصات در خواست کوبیدن شده باشد میزان تراکم توسط دستگاه نظارت تعیین می‌شود، پیمانکار برای متراکم ساختن مجاز به غرقاب کردن نبوده و باید با روش‌های مورد تأیید دستگاه نظارت اقدام به تراکم خاکریز نماید.





omoorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۴

شفته

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omoorepeyman.ir

صفحه

۱-۴

۱-۴

۱-۴

۲-۴

۲-۴

۲-۴

۳-۴

فهرست

۴- شفته

۱-۴ کلیات

۲-۴ مصالح

۱-۲-۴ آرمک

۲-۲-۴ خاک

۳-۲-۴ آب

۳-۴ ساخت و عمل آوردن

۴-۴ کاربرد





🌐 omorepeyman.ir

۴ شفته

۴-۱ کلیات

مندرجات این فصل از تشریح شامل دستورالعمل‌های ساخت، حمل، ریختن و عمل آوردن شفته آهکی می‌باشد. کمیت و کیفیت مصالح مصرفی شامل آهک و خاک، میزان آهک با توجه به خاک محل مصرف از نظر کیفیت و دانه‌بندی و نحوه عمل آوردن باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد. پیمانکار موظف است تدابیر لازم را برای تهیه مصالح، ساخت و پروردن صحیح شفته آهکی زیر نظر دستگاه نظارت بعمل آورد. رعایت نکات زیر به هنگام ساخت و اجرا الزامی است.

(الف) قبل از شفته‌ریزی باید محل گودبرداری‌ها و خاکبرداری‌ها با توجه به دستورات دستگاه نظارت و مشخصات فنی خصوصی آماده شود. شفته‌ریزی باید بعد از کنترل ابعاد و رقوم با اجازه دستگاه نظارت انجام شود.

(ب) برای ساخت و عمل آوردن شفته باید در محل کار، مکان‌های مناسبی با تأیید دستگاه نظارت برای اختلاط دوغاب آهک و خاک فراهم شود. آهک باید در محل‌های مناسب و دور از اثرات عوامل جوی دپو و به هنگام مصرف به محل ساخت حمل گردد.

۴-۲ مصالح

۴-۲-۱ آهک

آهک مصرفی باید از نوع آهک مرغوب انتخاب و خصوصیات آن با مشخصات و مندرجات فصل مصالح مطابقت نماید. مقدار آهک بستگی کامل به نوع خاک مصرفی دارد. بهترین خاک برای ساختن شفته آهکی، خاک با دانه‌بندی پیوسته است که ریزدانه آن از ۲۵٪ و خاک رس آن از ۱۵٪ و وزن خاک کمتر نباشد. علاوه بر آن میزان آهک مصرفی بستگی کامل به نوع آهک خواهد داشت. اگر جسم آهک خوب باشد و بیش از ۵۰٪ از میزان آهک آزاد (Cab) در آب حل شود بسته به میزان خاک رس موجود در جسم خاک میزان آهک از ۱۰۰ تا ۲۵۰ کیلو آهک در مترمکعب

شفته آهک می‌باشد.

خاک

۴-۲-۲

عموماً با تمامی خاک‌های موجود محلی می‌توان شفته آهکی ساخت. هر چه میزان رس خاک بیشتر باشد میزان آهک برای ساختن شفته آهکی با کیفیت و مقاومت بالاتر، افزایش می‌یابد. برعکس برای خاک‌های درشت دانه میزان آهک کاهش می‌یابد. بهر صورت با توجه به نوع خاک مصرفی باید میزان آهک بنحوی انتخاب و مصرف شود که آب آهک بعنوان ماده چسباننده دور دانه‌های خاک مصرفی را اندود کرده، با خاک رس ترکیب شده و جسمی یکپارچه حاصل شود.

آب

۴-۲-۳

آب مصرفی برای ساخت شفته آهکی عموماً آب قابل شرب بوده و عاری از موادی نظیر قلیاتی‌ها، اسیدها و مواد آلی باشد، اصولاً آب بدون بو و بدون طعم و زلال قابل مصرف می‌باشند. مشخصات آب مصرفی باید با مشخصات فصل دوم این نشریه مطابقت نماید.

ساخت و عمل آوردن

۴-۳

شفته آهکی را باید با دوغاب آهک تهیه نمود. ساختن شفته آهکی با خمیر آهک یا گرد آهک شکنته و مخلوط نمودن آن با خاک به منظور دستیابی به شفته آهکی مرغوب مجاز نمی‌باشد. مصرف دوغاب آهک باعث می‌شود که دوغاب به راحتی دور دانه‌های خاک را اندود نموده و واکنشی یکنواخت میان دانه‌های رس و دوغاب پدید آید، نتیجه این امر گیرش سریع شفته آهکی است که تاب نهائی شفته آهکی را بالا خواهد برد. میزان آب شفته آهکی بستگی به جنس و دانه‌بندی خاک مورد مصرف داشته و در هر محل باید میزان آب شفته‌های خمیری، سفت یا شل را با روش سعی و خطا و آزمایش و زیر نظر دستگاه نظارت تعیین نمود.

شفته آهکی که با دوغاب ساخته و خوب عمل‌آوری شده باشد دارای مقاومت ۷ روزه معادل ۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و تاب ۲۸ روزه حدوداً ۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع خواهد بود که این مقاومت برای

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بستر پی ساختمان یا راه کاملاً مناسب می‌باشد.

شفته آهکی در هوای گرم زودتر گرفته و سخت می‌شود. از این رو شفته آهکی برای مناطق گرم مناسب تر از مناطق سردسیر است.

کاربرد

۴-۴

شفته آهکی برای اصلاح و تثبیت خاک پی ساختمان و زیرسازی راههای ارتباطی به منظور تقلیل هزینه‌ها مورد توجه و توصیه است. بعلا سبب در امر دستیابی به مصالح و بالا بودن ظرفیت باربری شفته آهکی کاربرد آن رایج است. انجام و محل مصرف شفته آهکی باید در مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرایی ذکر گردد.





🌐 omorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۵

بتن و بتن آرمه

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

۵- بتن و بتن آرمه

۱-۵

۱-۵ کلیات

۲-۵

۲-۵ مصالح

۲-۵

۳-۵ ویژگی‌های مهم بتن

۲-۵

۱-۳-۵ کلیات

۲-۵

۲-۳-۵ کارآئی بتن

۲-۵

۱-۲-۳-۵ اسلامپ

۳-۵

۲-۲-۳-۵ مصالح مصرفی

۴-۵

۳-۲-۳-۵ مواد افزودنی

۴-۵

۴-۲-۳-۵ درجه حرارت

۴-۵

۳-۳-۵ پایائی (دوام) بتن

۴-۵

۱-۳-۳-۵ نسبت آب به سیمان

۵-۵

۲-۳-۳-۵ حداقل مقدار سیمان

۵-۵

۳-۳-۳-۵ بتن با حباب هوا

۸-۵

۴-۳-۳-۵ بتن مقاوم در برابر حملات شیمیائی

۹-۵

۵-۳-۳-۵ بتن مقاوم در برابر سایش

۱۱-۵

۴-۳-۵ مقاومت بتن

۱۱-۵

۱-۴-۳-۵ کلیات

۱۱-۵

۲-۴-۳-۵ نسبت آب به سیمان

۱۱-۵

۳-۴-۳-۵ نوع سیمان

۱۳-۵

۴-۴-۳-۵ نوع و حداکثر قطر مصالح سنگی

۱۳-۵

۵-۴-۳-۵ مواد افزودنی

۱۳-۵

۵-۳-۵ نفوذ ناپذیری بتن



- ۱۳-۵ ۱-۵-۳-۵ نسبت آب به سیمان
- ۱۴-۵ ۲-۵-۳-۵ نسبت‌های اختلاط
- ۱۴-۵ ۳-۵-۳-۵ ریختن، عمل آوردن و مراقبت
- ۱۴-۵ ۴-۵-۳-۵ درزهای ساختمانی
- ۱۵-۵ ۶-۳-۵ وزن بتن
- ۱۵-۵ ۴-۵ مخلوط بتن
- ۱۵-۵ ۱-۴-۵ کلیات
- ۱۶-۵ ۲-۴-۵ رده بتن
- ۱۷-۵ ۳-۴-۵ طرح اختلاط
- ۱۷-۵ ۱-۳-۴-۵ حداکثر اندازه مصالح سنگی
- ۱۷-۵ ۲-۳-۴-۵ نسبت آب به سیمان
- ۱۷-۵ ۳-۳-۴-۵ میزان هوای بتن
- ۱۷-۵ ۴-۳-۴-۵ میزان آب
- ۱۷-۵ ۵-۳-۴-۵ سیمان و مصالح سنگی
- ۱۸-۵ ۴-۴-۵ نسبت‌های تقریبی اختلاط
- ۱۹-۵ ۵-۵ ساخت بتن
- ۱۹-۵ ۱-۵-۵ کلیات
- ۱۹-۵ ۲-۵-۵ اندازه‌گیری مصالح مشکله بتن
- ۱۹-۵ ۱-۲-۵-۵ سیمان
- ۲۰-۵ ۲-۲-۵-۵ مصالح سنگی
- ۲۰-۵ ۳-۲-۵-۵ مواد افزودنی
- ۲۰-۵ ۴-۲-۵-۵ اندازه‌گیری و رواداری‌ها
- ۲۱-۵ ۳-۵-۵ اختلاط مصالح
- ۲۱-۵ ۱-۳-۵-۵ کلیات
- ۲۲-۵ ۲-۳-۵-۵ مخلوط‌کن‌های ثابت
- ۲۳-۵ ۳-۳-۵-۵ بتن آماده
- ۲۴-۵ ۴-۳-۵-۵ اختلاط با دست
- ۲۵-۵ ۵-۳-۵-۵ درجه حرارت مخلوط بتن
- ۲۵-۵ ۶-۳-۵-۵ اختلاط مجدد بتن



- ۲۵-۵ نمونه برداری، آزمایش و کنترل
- ۲۶-۵ ۶-۵ حمل بتن
- ۲۶-۵ ۱-۶-۵ کلیات
- ۲۶-۵ ۲-۶-۵ کامیون با جام دوار
- ۲۷-۵ ۱-۲-۶-۵ تراک میکسر
- ۲۷-۵ ۲-۲-۶-۵ اختلاط دو مرحله‌ای
- ۲۷-۵ ۳-۲-۶-۵ اختلاط خشک
- ۲۸-۵ ۳-۶-۵ حمل بتن ساخته شده توسط بتن ساز مرکزی
- ۲۸-۵ ۱-۳-۶-۵ تراک میکسر
- ۲۸-۵ ۲-۳-۶-۵ تراک با جام ثابت
- ۲۸-۵ ۳-۳-۶-۵ جام انتقال با ریل
- ۲۹-۵ ۴-۳-۶-۵ زوش دستی
- ۲۹-۵ ۵-۳-۶-۵ ناوه شن‌بیدار
- ۲۹-۵ ۴-۶-۵ تلمبه کردن
- ۲۹-۵ ۱-۴-۶-۵ کلیات
- ۲۹-۵ ۲-۴-۶-۵ حداکثر قطر مصالح سنگی
- ۳۰-۵ ۳-۴-۶-۵ مناسب‌ترین دانه‌بندی
- ۳۰-۵ ۴-۴-۶-۵ ضریب نرمی ماسه
- ۳۰-۵ ۵-۴-۶-۵ میزان شن
- ۳۱-۵ ۶-۴-۶-۵ سایر مشخصه‌های مهم
- ۳۱-۵ ۷-۵ بتن‌ریزی و متراکم ساختن بتن
- ۳۱-۵ ۱-۷-۵ کلیات
- ۳۲-۵ ۲-۷-۵ خشک کردن محل کار
- ۳۲-۵ ۳-۷-۵ آماده نمودن بستر خاکی
- ۳۳-۵ ۴-۷-۵ آماده نمودن بستر سنگی
- ۳۳-۵ ۵-۷-۵ آماده نمودن سطوح بتن قدیم
- ۳۴-۵ ۶-۷-۵ آرماتوربندی و جاگذاری قطعات مدفون
- ۳۴-۵ ۷-۷-۵ کنترل قالب
- ۳۴-۵ ۸-۷-۵ ریختن بتن و انتقال آن به قالب



- ۳۴-۵ کلیات ۱-۸-۷-۵
- ۳۵-۵ استفاده از پاکت یا جام ۲-۸-۷-۵
- ۳۵-۵ ناوه شبیدار ۳-۸-۷-۵
- ۳۵-۵ لوله تخلیه ۴-۸-۷-۵
- ۳۶-۵ تسسه نقاله ۵-۸-۷-۵
- ۳۶-۵ بتن‌ریزی شالوده ۶-۸-۷-۵
- ۳۷-۵ بتن‌ریزی دال‌ها و سقف‌ها ۷-۸-۷-۵
- ۳۷-۵ بتن‌ریزی دیوار، ستون و تیرهای اصلی ۸-۸-۷-۵
- ۳۸-۵ بتن‌ریزی در سطوح شبیدار ۹-۸-۷-۵
- ۳۹-۵ توقف و شروع مجدد بتن‌ریزی ۱۰-۸-۷-۵
- ۴۰-۵ شرایط آب و هوایی بتن‌ریزی ۹-۷-۵
- ۴۰-۵ بتن‌ریزی در هوای گرم ۱-۹-۷-۵
- ۴۲-۵ بتن‌ریزی در هوا سرد ۲-۹-۷-۵
- ۴۵-۵ تراکم و تحکیم بتن ۱۰-۷-۵
- ۴۵-۵ کلیات ۱-۱۰-۷-۵
- ۴۵-۵ متراکم کردن با دست ۲-۱۰-۷-۵
- ۴۵-۵ متراکم کردن با وسایل مکانیکی ۳-۱۰-۷-۵
- ۴۹-۵ **۸-۵ عمل آوردن بتن**
- ۴۹-۵ کلیات ۱-۸-۵
- ۵۰-۵ عوامل موثر در مراقبت از بتن ۲-۸-۵
- ۵۱-۵ روش‌های مراقبت از بتن ۳-۸-۵
- ۵۱-۵ عمل آوردن به وسیله آب ۱-۳-۸-۵
- ۵۲-۵ عمل آوردن با ایجاد سطوح عایق ۲-۳-۸-۵
- ۵۴-۵ عمل آوردن با بخار ۳-۳-۸-۵
- ۵۶-۵ مدت مراقبت ۴-۳-۸-۵
- ۵۹-۵ **۹-۵ بتن‌های ویژه**
- ۵۹-۵ کلیات ۱-۹-۵
- ۵۹-۵ بتن کم‌ماینه (لاغر) ۲-۹-۵
- ۵۹-۵ بتن سبک ساختمانی ۳-۹-۵



- ۴۰-۵ بتن سبک عایق‌بندی ۴-۹-۵
- ۴۰-۵ بتن پیش‌ساخته ۵-۹-۵
- ۴۱-۵ بتن یا حباب هوا ۶-۹-۵
- ۴۳-۵ بتن ساخته شده از سیمان با مقاومت زودرس ۷-۹-۵
- ۴۳-۵ بتن سنگین ۸-۹-۵
- ۴۳-۵ بتن پیش‌تنیده ۹-۹-۵
- ۴۳-۵ سایر انواع بتن ۱۰-۹-۵
- ۴۴-۵ **۱۰-۵ کنترل کارهای بتنی**
- ۴۴-۵ کلیات ۱-۱۰-۵
- ۴۴-۵ رواداری سازه‌های بتنی متعارف ۲-۱۰-۵
- ۴۴-۵ نمونه‌برداری و آزمایش‌های بتن (کنترل کیفیت) ۳-۱۰-۵
- ۴۵-۵ ارزیابی و پذیرش بتن ۴-۱۰-۵
- ۴۵-۵ ۱-۴-۱۰-۵ تواتر نمونه‌برداری و آزمایش مقاومت
- ۴۶-۵ ضوابط پذیرش بتن ۲-۴-۱۰-۵
- ۴۷-۵ ضوابط کنترل روش عمل آوردن و محافظت بتن ۳-۴-۱۰-۵
- ۴۷-۵ نمونه‌های آگاهی ۴-۴-۱۰-۵
- ۴۷-۵ بررسی بتن‌های با مقاومت کم ۵-۱۰-۵
- ۴۹-۵ **۱۱-۵ آرماتور گذاری (جاگذاری میلگردها)**
- ۴۹-۵ کلیات ۱-۱۱-۵
- ۴۹-۵ نوع و مشخصات میلگردهای مصرفی در بتن ۲-۱۱-۵
- ۷۱-۵ حمل و انبار کردن میلگردها ۳-۱۱-۵
- ۷۱-۵ نمونه‌برداری و آزمایش ۴-۱۱-۵
- ۷۲-۵ ضوابط پذیرش میلگردها ۵-۱۱-۵
- ۷۲-۵ نقشه‌های اجرایی ۶-۱۱-۵
- ۷۳-۵ بریدن و خم کردن آرماتور ۷-۱۱-۵
- ۷۴-۵ بستن و کار گذاشتن آرماتورها ۸-۱۱-۵
- ۷۵-۵ وصله کردن آرماتور ۹-۱۱-۵



- ۱۰-۱۱-۵ جوشکاری آرمانتور
۷۶-۵
۱۱-۱۱-۵ حداقل پوشش محافظ بتنی روی میلگردها
۷۶-۵
۱۲-۱۱-۵ رواداری‌ها در بریدن و کار گذاشتن میلگردها
۷۹-۵
۱۳-۱۱-۵ بازرسی و نظارت
۸۰-۵



۵ بتن و بتن آرمه

۱-۵ کلیات

این فصل از نشریه شامل دستورالعمل‌های ساخت، حمل، ریختن و نگهداری بتن و نیز روش‌های اندازه‌گیری و کنترل کیفیت مصالح بتن می‌باشد. در مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرایی نوع و طبقه بتن، کیفیت مصالح با توجه به منابع مورد نظر، توصیه‌های لازم برای مراحل مختلف ساخت و اجرای بتن مطابق مندرجات این نشریه درج می‌شود. پیمانکار موظف به تهیه مصالح با استاندارد مورد نظر، ساخت و اجرای صحیح بتن‌ریزی با توجه به روش‌ها و مندرجات این فصل می‌باشد. رعایت مراحل زیر قبل از اجرای کارهای بتنی الزامی است.

(الف)

با توجه به برنامه زمان‌بندی اجرای پروژه و نیازها، پیمانکار باید پیش‌بینی‌های لازم برای تهیه، حمل و انبار نمودن مصالح، تامین ادوات و تجهیزات تهیه شن و ماسه، وسائل اندازه‌گیری مصالح مختلف، ماشین‌آلات حمل، ریختن و تراکم بتن و بالاخره مصالح و ادوات لازم برای نگهداری صحیح بتن را به عمل آورده و جزئیات اجرایی هر قسمت از کار را برای تصویب دستگاه نظارت ارائه نماید.

(ب)

باید پیش‌بینی‌های لازم از نظر تعداد ماشین‌آلات، لوازم و ادوات مختلف برای بتن‌ریزی بدون وقفه، صحیح و مطابق مشخصات توسط پیمانکار صورت گیرد.

(پ)

قبل از انجام عملیات بتن‌ریزی، محل گودبرداری‌ها، قالب‌بندی‌ها، آرماتوربندی‌ها، درزهای ساختمانی و محل قطعات مدفون در بتن، با توجه به نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی و دستورالعمل‌های مندرج در این نشریه توسط دستگاه نظارت کنترل و دستور بتن‌ریزی صادر خواهد شد. پیمانکار باید پس از آماده نمودن محل اجرا و سایر عوامل ذیربط کتبا دستگاه نظارت را از زمان شروع بتن‌ریزی آگاه نماید. بدون تصویب قبلی دستگاه نظارت شروع عملیات بتن‌ریزی بهیچ وجه مجاز نمی‌باشد.

(ت)

در محل بتن‌ریزی پی‌ها یا محل‌های مشابه باید تمامی راه‌های عبور کارگران، سکرهای کار دستگاه‌های حمل و انتقال بتن به نحوی توسط پیمانکار محافظت شود که از ورود مواد خارجی به داخل پی یا قالب آلوده شدن آرماتورها و بالاخره ریزش‌های احتمالی جلوگیری به عمل آید.

۲-۵ مصالح
در مورد مشخصات مصالح متشکله بتن به مندرجات فصل مصالح مراجعه شود.

۳-۵ ویژگی‌های مهم بتن
۱-۳-۵ کلیات
با توجه به نوع سازه و درجه اهمیت آن باید به ویژگی‌های اصلی بتن بهنگام ساخت، ریختن و نگهداری توجه مخصوص به عمل آید. بتن با کارآئی و دوام زیاد به بتنی اطلاق می‌شود که بتواند براحتی ریخته شود، در مقابل شرایط محیطی خورنده و بالاخره بارهای وارد بر آن بخوبی مقاومت کند و مشخصات آن تغییر ننماید. از اینرو پیمانکار باید بر اساس مندرجات این نشریه نسبت به ساخت بتن با کیفیت خوب اقدام نماید. ویژگی‌هایی که باید مورد توجه پیمانکار قرار گیرد به شرح زیر است:

۲-۳-۵ کارآئی بتن^۱
بتن کارآئی بتنی است که بتوان براحتی آن را ساخت، حمل نمود، در قالب مورد نظر ریخت و متراکم نمود بدون اینکه در یکنواختی^۲ آن در طول مراحل فوق تغییر حاصل شود. کارآئی بتن بستگی به عوامل زیر داشته و پیمانکار ملزم به رعایت آن می‌باشد.

۱-۲-۳-۵ اسلامپ^۳
کارآئی بتن به میزان اسلامپ^۴ و روانی^۵ بتن ساخته شده بستگی دارد. میزان اسلامپ بر اساس روش مندرج در استاندارد دت ۵۰۵ کنترل می‌شود. پیمانکار موظف است بتن مورد نظر را بر اساس اسلامپ‌های خواسته شده در مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرایی تهیه نماید. بتنی که به هنگام ریختن، اسلامپ‌شان با مشخصات خواسته شده مطابقت ننماید مردود بوده، باید از مصرف آن خودداری شده و از کارگاه خارج گردند. اضافه نمودن آب برای بالا بردن اسلامپ بتن‌های سفت‌شده پس از ساخت بهیچ

۵- بتن و بتن آرمه
۳-۵ ویژگی‌های مهم بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

وجه مجاز نیست و انجام این امر باعث تغییرات کلی در مشخصات بتن ساخته شده خواهد شد. بسته به میزان اسلامپ و نوع کاربرد، بتن به ۴ گروه سفت، خمیری، شل و آبکی تقسیم می‌شود. میزان اسلامپ برای اعضا و قطعات مختلف بر اساس جدول ۵-۳-۲-۱ توصیه می‌شود.

جدول ۵-۳-۲-۱ میزان اسلامپ برای اعضا و قطعات بتنی

ردیف	نوع عضو یا قطعه بتنی	اسلامپ به میلیمتر	
		حداقل	حداکثر*
۱	شالوده‌ها و پی دیوارهای بتن آرمه ^۱	۲۵	۷۵
۲	شالوده‌های با بتن ساده، صندوقه‌ها و دیوارهای زیرسازه‌ها	۲۵	۷۵
۳	تیرها و دیوارهای بتن آرمه	۲۵	۱۰۰
۴	ستون‌ها	۲۵	۱۰۰
۵	دال‌ها و پیاده‌روهای بتنی ^۲	۲۵	۷۵
۶	بتن حجیم	۲۵	۵۰

* در صورتی که لرزش و ارتعاش با روش‌های دستی انجام شود به مقدار حداکثر می‌توان ۲۵ میلیمتر اضافه نمود.

۵-۳-۲-۲ مصالح مصرفی

از دیگر عوامل مهم در کارآئی بتن انتخاب صحیح مصالح مصرفی و نسبت‌های اختلاط آنها است. سیمان با نرمی زیاد باعث بالا بردن کارآئی بتن می‌شود. شن و ماسه طبیعی گرد گوشه دارای کارآئی بیشتری نسبت به شن و ماسه شکسته است و شن و ماسه شکسته مکعبی دارای اولویت بیشتری نسبت به وضعیت مشابه با دانه‌های غیر مکعبی می‌باشد. در هر صورت مصالح سنگی مناسب از عوامل مهم در کارآئی بتن محسوب می‌شود و باید با توجه به متدرجات این نشریه و دستورات دستگاه نظارت نسبت به انتخاب آن اقدام شود.



۱-Reinforced Foundation Walls

۲-Pavement

۵- بتن و بتن آرمه

۵-۳ ویژگی‌های مهم بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۵-۳-۲-۳ مواد افزودنی^۱

برای بالا بردن کارآیی بتن یا نسبت آب به سیمان معین، از مواد افزودنی استفاده می‌شود. نوع و میزان مصرف این مواد مطابق مندرجات این نشریه، مشخصات فنی خصوصیتی و دستورالعمل‌های کارخانه سازنده خواهد بود. نوع و میزان مصرف مواد افزودنی باید به تأیید دستگاه نظارت برسد.

۵-۳-۳-۴ درجه حرارت

عدم رعایت درجه حرارت تعیین شده برای مخلوط بتن به هنگام ساخت باعث بروز اشکالاتی در امر ریختن بتن و نهایتاً تغییرات جدی در ویژگی‌های آن خواهد شد، از اینرو رعایت مندرجات این نشریه در خصوص "بتن‌ریزی در هوای گرم" و "بتن‌ریزی در هوای سرد" الزامی است.

۵-۳-۳ پایائی^۲ (دوام) بتن

بتنی که در ساخت و نگهداری آن تمامی مشخصات فنی رعایت شود دارای پایائی زیاد در برابر شرایط محیطی می‌باشد. عوامل مهمی که باید برای دستیابی به بتن پایا به آن توجه شود به قرار زیر است.

۵-۳-۳-۱ نسبت آب به سیمان

از خصوصیات مهمی که بر دوام بتن اثر می‌گذارد میزان آب در مخلوط بتن است. بسته به شرایط محیطی و عملکرد سازه باید نسبت آب به سیمان در مشخصات فنی خصوصی قید شود. در صورت عدم وجود این نسبت استفاده از ارقام جدول ۵-۳-۳-۱ با توجه به شرایط رویارویی^۳ الزامی است.



۱- Admixtures

۲- Durability

۳- Exposure Conditions

۵- بتن و بتن آرمه
۳-۵ ویژگی‌های مهم بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۵-۳-۱ نسبت آب به سیمان با توجه به شرایط رویارویی بتن

نسبت آب به سیمان	شرایط رویارویی
۰/۵ ۰/۴۵	۱- بتن با شرایط نفوذناپذیر الف- در رویارویی با آب صاف ب- در رویارویی با آب لب شور ^۱ و آب دریا
۰/۴۵ ۰/۵ ۰/۴۵	۲- بتن در معرض شرایط جوی مرطوب و یخ زدن الف- جدول، آبرو، جان‌پناه و مقاطع با ضخامت کم ب- سایر مقاطع پ- بدون بکاربردن مواد یخ‌زدا
۰/۴۵	۳- برای حفاظت بتن آرمه در برابر خوردگی هنگام رویارویی با نمک‌های یخ‌زدا و آب‌های لب شور، آب دریا و ترشحات حاصل از آن

۵-۳-۳-۲ حداقل مقدار سیمان

انتخاب نسبت صحیح آب به سیمان، تراکم کافی و عمل آوردن مناسب می‌تواند دوام بتن را بهبود بخشد. برای دستیابی به اهداف فوق با نسبت آب به سیمان معین، حداقل میزان مصرف سیمان بسته به قطر مصالح درشت‌دانه بتن نباید از ارقام مندرج در جدول ۵-۳-۳-۲ کمتر باشد تا امکان لرزاندن و مرتعش ساختن در کارگاه فراهم آید. بسته به شرایط رویارویی و حداکثر قطر شن، میزان حداقل سیمان در جدول مورد بحث داده شده است.

۵-۳-۳-۳ بتن با حباب هوا

هنگامیکه بتن در برابر شرایط یخ‌زدن قرار دارد یا برای آب شدن یخ‌های مجاور آن از نمک‌های یخ‌زدا استفاده می‌شود، برای بالا بردن دوام بتن باید از مواد حباب ساز استفاده شود. با رعایت میزان نسبت آب به سیمان مندرج در جدول ۵-۳-۳-۱، بسته به قطر درشت‌ترین دانه شن مصرفی

۱-Brackish Water

۵- بتن و بتن آرمه

۳-۵ ویژگی‌های مهم بتن

شخصیات فنی عمری کارهای ساختمانی

جدول ۳-۵-۲ حداقل مقدار سیمان لازم در بتن برای حصول پایایی در شرایط محیطی مختلف (کیلوگرم در متر مکعب)

بتن ساده ^۱ (بدون آرماتور)				بتن پیش تنیده				بتن آرمه				نوع بتن حداکثر اندازه اسمی مصالح سنگی به میلیمتر شرایط محیطی	
۱۰	۱۵	۲۰	۴۰	۱۰	۱۵	۲۰	۴۰	۱۰	۱۵	۲۰	۴۰		
۲۷۵	۲۵۰	۲۲۵	۲۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۲۷۵	۲۵۰	۲۲۵	بتن کاملاً محافظت شده در برابر هوا یا شرایط مخرب، بجز مدت کوتاهی که در هنگام ساخت در معرض هوای معمولی واقع می‌شود
۳۰۰	۲۷۵	۲۵۰	۲۲۵	۳۲۵	۳۲۵	۳۰۰	۳۰۰	۳۵۰	۳۲۵	۳۰۰	۲۷۵	بتنی که از باران شدید و یا یخزدگی در حالتی که از آب اشباع شده محافظت گردد. بتن زیر خاک و بتنی که به طور مداوم زیر آب قرار می‌گیرد	
۳۵۰	۳۲۵	۲۷۵	۲۵۰	۳۵۰	۳۲۵	۳۰۰	۳۰۰	۳۵۰	۳۲۵	۳۰۰	۲۷۵	بتنی که در معرض نمک‌های یخ‌زدا قرار می‌گیرد	
۳۷۵	۳۲۵	۳۰۰	۲۷۵	۴۲۵	۴۰۰	۳۷۵	۳۲۵	۴۲۵	۴۰۰	۳۷۵	۳۲۵	بتن در معرض آب دریا یا باتلاقی یا باران شدید و یا در معرض تر و خشک شدن‌های پیاپی و یا یخزدگی در هنگامی که تر است، و یا در معرض بخارهای خورنده است	
نیازمند بررسی‌های ویژه است												بتنی که در معرض فرسایش شدید، عبور و مرور وسایل نقلیه یا آب جاری با PH حداکثر ۴/۵ است و یا رویه‌های بتنی محافظت نشده و...	

و شرایط رویارویی، میزان کل حباب هوا در بتن برای مقابله با یخ‌زدن نباید بیشتر از ارقام جدول ۳-۳-۳-۵ اختیار شود. نسبت آب به سیمان در بتن با حباب هوا شاید در هیچ موردی از ۰/۵ تجاوز نماید. ویژگی‌های ماده حباب‌ساز باید قبل از مصرف به تأیید دستگاه نظارت برسد. میانگین

۱- Plain Concrete

۵- بتن و بتن آرمه

۳-۵ ویژگی‌های مهم بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نتایج بدست آمده در سه آزمایش متوالی نباید از مقادیر داده شده در جدول ۳-۳-۳-۵ تجاوز نماید. برای بتن‌های طبقه C30 و بالاتر می‌توان میزان هوای مندرج در جدول ۳-۳-۳-۵ را تا ۱٪ کاهش داد. به هنگام ساخت بتن با حباب هوا باید طرح اختلاط بتن توسط آزمایشگاه مورد قبول کارفرما تهیه گردد. در مواردی که میزان هوای موجود در بتن ۴ تا ۶ درصد است باید به میزان اولیه سیمنان ۵۰ کیلوگرم در مترمکعب اضافه نمود. در مواردی که به تشخیص دستگاه نظارت میزان هوای بیشتری مورد نیاز باشد باید به ازاء هر ۱٪ هوای اضافه ۲۵ کیلو سیمنان به مترمکعب بتن اضافه شود.

جدول ۳-۳-۳-۵ مقدار درصد هوای توصیه شده برای بتن‌های با حباب هوا مقاوم در برابر یخ‌زدگی (۱)

ردیف	حداکثر اندازه شن میلیمتر (اینچ)	مقدار کل درصد هوای موجود در بتن با حباب هوا	
		شرایط محیطی شدید ^(۲)	شرایط محیطی معتدل ^(۳)
۱	۹/۵ (۳/۸)	۷/۵	۶
۲	۱۲/۵ (۱/۲)	۷	۵/۵
۳	۱۹ (۳/۴)	۶	۵
۴	۲۵ (۱)	۶	۴/۵
۵	۳۷/۵ (۱ ۱/۲)	۵/۵	۴/۵
۶	۵۰ (۲)	۵	۴/۵ ^(۴)
۷	۷۵ (۳)	۴/۵	۴/۵ ^(۴)

(۱) رواداری برای ارقام جدول ۱/۵٪ است.

(۲) شرایط محیطی شدید-شرایط محیطی سردی است که بتن قبل از یخ‌زدن تقریباً به صورت مقاوم در تماس با رطوبت قرار داشته است مانند سطح جاده‌ها، دال پل‌ها، پیاده‌روها و منابع آب.

(۳) شرایط محیطی معتدل-شرایط محیطی سردی است که بتن قبل از یخ‌زدن بندرت در معرض رطوبت قرار گرفته و از مواد یخ‌زدا استفاده نمی‌شود مانند بعضی دیوارهای خارجی، شاه‌تیرها و دال‌هایی که در تماس با زمین نمی‌باشند.

(۴) درصد هوا برای این دو ردیف مانند سایر ردیف‌های جدول نسبت به کل مخلوط محاسبه می‌شود ولی به هنگام آزمایش اندازه‌گیری درصد هوا باید مصالح بزرگتر از قطر ۳۷/۵ میلی‌متر به وسیله دست یا الک جمع‌آوری و از مخلوط حذف شود.

بتن مقاوم در برابر حملات شیمیایی^۱

بتنی که با شرایط کاملاً مناسب و خوب ساخته نشده باشد چنانچه در مجاورت آب‌ها یا خاک‌های آلوده به مواد شیمیایی مهاجم^۲ و خورنده^۳ قرار گیرد از پایداری آن به شدت کاسته می‌شود، از اینرو شناخت عوامل کاهش‌دهنده این اثرات الزامی است. انواع مواد شیمیایی که سازه‌های بتنی اغلب با آن مواجه هستند عبارتند از سولفات‌ها، فاضلاب‌های خانگی و صنعتی، آب‌های لب شور و آب دریا. عواملی نظیر درجه حرارت، سرعت زیاد مایع یا یخ مجاور سازه، عدم دقت در عمل آوردن بتن، تر و خشک شدن‌های پیاپی و بالاخره خوردگی فولاد نیز باعث تضعیف بتن در مقابل حملات شیمیایی می‌شود. عواملی نظیر پائین بودن نسبت آب به سیمان، انتخاب صحیح نوع سیمان و نفوذپذیری کم می‌تواند دوام بتن در مقابل حملات شیمیایی و فیزیکی را فزونی بخشد. در جدول شماره ۴-۳-۳-۵ با توجه به شرایط محیطی و میزان سولفات موجود در آب و خاک، نوع سیمان و حداکثر نسبت آب به سیمان برای تهیه بتنی پایا توصیه شده است.

بکار بردن مواد پوزولانی به میزان ۱۵ تا ۲۵ درصد وزن سیمان مصرفی برای بالا بردن کیفیت بتن در مقابل حملات شیمیایی توصیه می‌شود، میزان سولفات وارد شده به بتن توسط مصالح سنگی باید به ۱٪ درصد وزن مصالح سنگی محدود شود. کل میزان سولفات قابل حل در آب در مخلوط بتن بر حسب بنیان SO_4^{2-} نباید از ۴ درصد و مقدار کلی سولفات از ۵ درصد وزن سیمان موجود در مخلوط بتن بیشتر باشد. در این محاسبه مقدار کل سولفات در مصالح و مواد متشکله بتن باید مورد توجه قرار گیرد.



۵- بتن و بتن آرمه

۵-۳-۴ ویژگی‌های مهم بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۵-۳-۴ انتخاب نوع سیمان برای بتن‌هایی که در معرض سولفات‌ها قرار می‌گیرند*

ردیف	شرایط رویارویی	درصد سولفات خاک قابل حل در آب (SO_4^{2-})	میزان سولفات موجود در آب (PPm) (SO_4^{2-})	نوع سیمان توصیه شده	حداکثرنسبت آب به سیمان
۱	ملايم	۰-۰/۱	۰-۱۵۰	-	-
۲	متوسط	۰/۱-۰/۲	۱۵۰-۱۵۰۰	نوع ۲، یا نوع ۱ همراه با مواد پوزولانی، یا نوع ۱ همراه با مواد سوپرپوزولانی	۰/۵
۳	شدید	۰/۲-۲	۱۵۰۰-۱۰۰۰۰	نوع ۵	۰/۴۵
۴	بسیار شدید	بیشتر از ۲	بیشتر از ۱۰۰۰۰	نوع ۵ همراه با مواد پوزولانی	۰/۴۵

توضیح:

- آب دریا با توجه به املاح موجود در آن حداقل در ردیف ۲ جدول طبقه‌بندی می‌شود.
- میزان مواد پوزولانی به هنگام استفاده باید توسط آزمایشگاه معیتر مشخص شود.
- در شرایط رویارویی ردیف ۴ جدول در صورت درخواست دستگاه نظارت باید تدابیر اضافی برای عمل آوردن و مراقبت بتن اتخاذ گردد.
- * جدول فوق به عنوان راهنما از ACI-318-89 نقل شده است و باید به تفاوت‌هایی که در شرایط رویارویی این جدول و مندرجات آئین‌نامه بتن ایران وجود دارد توجه شود.

۵-۳-۳-۵ بتن مقاوم در برابر سایش

بتن مقاوم در برابر سایش بتنی است که بتواند به نحوی در برابر اثرات فرسایشی عبور و مرور، تردد ماشین‌آلات، ضربه، سریدن مواد و یا اسباب و لوازم بر روی آن مقاومت نماید. در ساخت بتن مقاوم به سایش و فرسایش باید عوامل زیر مورد توجه قرار گیرد:

الف) مقاومت فشاری

یکی از مهمترین عواملی که اثر مستقیم بر فرسایش بتن دارد مقاومت فشاری است. مقاومت فشاری و یا مقاومت سایشی بتن با کم شدن فضای خالی بتن و پائین بودن نسبت آب به سیمان تامین می‌شود. حداقل بتن مقاوم در برابر سایش، بتن طبقه C25 است که نسبت آب به سیمان آن با توجه به شرایط رویارویی از جدول ۵-۳-۳-۱ بدست می‌آید.

۵- بتن و بتن آرمه
۳-۵ ویژگی‌های مهم بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- (ب) دانه‌بندی مصالح
دانه‌بندی مصالح بتن باید پیوسته بوده و با توجه به مشخصات مندرج در فصل مصالح حتی‌الامکان از نوع مصالح با مقاومت زیاد انتخاب شود. حداکثر قطر مصالح سنگی در بتن‌های مقاوم به سایش ۲۵ میلیمتر توصیه می‌شود.
- (پ) اسلامپ
حداکثر اسلامپ برای بتن مقاوم در برابر سایش ۷۵ میلیمتر است، توصیه می‌شود اسلامپ بتن برای لایه روکش^۱ و مقاوم در برابر سایش در حدود ۲۵ میلیمتر اختیار شود.
- (ت) میزان هوا
حداقل میزان هوا با توجه به شرایط رویاروشی بتن از جدول ۳-۳-۵-۳ استخراج می‌شود. برای بتن‌های داخل ساختمان که در معرض یخ زدن و تغییرات جوی نیستند حداکثر هوای موجود در بتن ۳ درصد اختیار می‌شود.
- (ث) چنانچه امکان فرسایش سطح بتن با توجه به نوع مصرف بسیار زیاد باشد توصیه می‌شود که بتن اصلی با یک رویه از طبقه C30 که حداکثر قطر دانه‌های آن ۱۲/۵ میلیمتر باشد روکش شود.
- (ج) پرداخت سطح بتن
معمولاً^۲ برای صافکاری بتن حداقل ۲ ساعت زمان بعد از ریختن آن لازم است، لذا تا زمانی که آب سطح بتن کاملاً^۳ محو نشده است باید از مالدهکشی سطح بتن پرهیز شود. بدین منظور ممکن است از روش‌های خاصی^۴ برای جمع‌آوری آب سطح استفاده شود.
- (چ) عمل آوردن
عمل آوردن بتن باید فوراً^۵ پس از بتن‌ریزی شروع شود، رعایت اصول و مندرجات این نشریه و نیز دستورالعمل‌های تکمیلی دستگاه نظارت الزامی است.



۱-Topping Layer

۲- یکی از روش‌های متداول جمع‌آوری آب سطح بتن Vacuum Dewatering است.

۵- بتن و بتن آرمه
۳-۵ ویژگی‌های مهم بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۴-۳-۵ مقاومت بتن

۱-۴-۳-۵ کلیات

از مهمترین خصوصیات بتن مقاومت آن است. برای دستیابی به بتنی با مقاومت زیاد باید در انتخاب مصالح از نظر کمیت و کیفیت، ساخت بتن، حمل و ریختن و نهایتاً عمل آوردن و نگهداری دقت کافی به عمل آید. عوامل متعددی در مقاومت نهائی بتن موثر خواهد بود که اهم آنها به شرح زیر و رعایت آنها توسط پیمانکار الزامی است.

نسبت آب به سیمان ۲-۴-۳-۵

مقاومت نهائی بتن شدیداً تحت تاثیر نسبت آب به سیمان است. با توجه به شرایط ساخت و رویارویی بتن، نسبت آب به سیمان در هر پروژه در دفترچه مشخصات فنی خصوصی ذکر می‌شود. دستگاه نظارت همواره خصوصاً به هنگام تهیه بتن این نسبت را کنترل می‌نماید. عدم رعایت نسبت آب به سیمان از طرف پیمانکار موجب مردود شناختن بتن شده و چنین بتنی باید فوراً از کارگاه خارج شود. چنانچه این نسبت در دفترچه مشخصات خصوصی ذکر نشده باشد استفاده از ارقام جدول ۲-۴-۳-۵ برای بتن معمولی و بتن با حباب هوا توصیه می‌شود.

نوع سیمان ۳-۴-۳-۵

در شرایط مساوی و هنگام ساخت بتن با مصالح سنگی مشخص، اسلایپ، تراکم و مقاومت بتن تابعی از میزان سیمان و نوع آن است. تغییرات تقریبی مقاومت بتن با توجه به نوع سیمان مصرفی به شرح جدول ۳-۴-۳-۵ می‌باشد. ارقام این جدول تنها به عنوان راهنما ارائه شده است.



۵- بتن و بتن آرمه
۳-۵ ویژگی های مهم بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲-۴-۳-۵ حداکثر نسبت آب به سیمان مجاز برای بتن با مقاومت های فشاری مختلف

ردیف	مقاومت فشاری بتن (مگاپاسکال)	بتن معمولی	بتن با حباب هوا
۱	۱۵	۰/۸۰	۰/۷۱
۲	۲۰	۰/۷۰	۰/۶۱
۳	۲۵	۰/۶۲	۰/۵۳
۴	۳۰	۰/۵۵	۰/۴۶
۵	۳۵	۰/۴۸	۰/۴۰
۶	۴۰	۰/۴۳	-
۷	۴۵	۰/۳۸	-

توضیح:

- منظور از مقاومت فشاری بتن در جدول، مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمونه استوانه‌ای به قطر ۱۵ و ارتفاع ۳۰ سانتیمتر و دمای آزمایش $23 \pm 1/7$ درجه سلسیوس است.
- برای بتن با حباب هوا و مقاومت بیش از ۳۲ مگاپاسکال و بتن معمولی با مقاومت بیش از ۳۵ مگاپاسکال، باید نسبت آب به سیمان با توجه به طرح اختلاط و توسط آزمایشگاه معتبر مشخص شود.
- حداکثر میزان هوا در بتن نباید از ارقام مندرج در جدول ۳-۳-۳-۵ تجاوز نماید.
- حداکثر قطر مصالح سنگی ۲۰ تا ۳۰ میلیمتر فرض شده که با ثابت بودن نسبت آب به سیمان، مقاومت بتن با کم نمودن قطر حداکثر شن، زیاد خواهد شد.

جدول ۳-۴-۳-۵ درصد مقاومت فشاری بتن در سنین مختلف با سیمان‌های گوناگون نسبت به سیمان نوع ۱

نوع سیمان	مقاومت ۱ روزه	مقاومت ۳ روزه	مقاومت ۷ روزه	مقاومت ۲۸ روزه
نوع ۱	-	۶۴	۱۰۰	۱۴۳
نوع ۲	-	۵۴	۸۹	۱۴۳
نوع ۳	۶۴	۱۲۵	-	-
نوع ۴	-	۴۳	۳۶	۸۹
نوع ۵	-	۴۳	۷۹	۱۰۷

توضیح:

- تعیین مقاومت بر اساس روش استاندارد د-۲۰۲ صورت می‌گیرد.
- مقاومت نمونه ۷ روز بتن با سیمان نوع ۱ (سیمان معمولی) به عنوان مبنا در جدول انتخاب شده است.

۴-۴-۳-۵

نوع و حداکثر قطر مصالح سنگی

انتخاب مصالح سنگی با دانه‌بندی پیوسته و حداکثر قطر دانه‌ها از عوامل مهم در بدست آوردن مقاومت نهائی است. دانه‌بندی پیوسته با حداکثر قطر شن درشت‌تر دارای فضای خالی کمتر از دانه‌بندی پیوسته با حداکثر قطر شن کوچکتر است، در نتیجه دانه‌بندی مصالح سنگی که قطر شن آن بزرگتر باشد نیاز کمتری به ملات سیمان برای پر نمودن فضای خالی بین مصالح دارد. از این رو برای دستیابی به مقاومت بیشتر باید قطر حداکثر شن مصرفی با توجه به نسبت آب به سیمان ثابت کمتر اختیار شود و علاوه بر آن قطر حداکثر مصالح مصرفی باید کوچکتر از ارقام حاصله از شرایط ذیل باشد.

- $\frac{1}{8}$ کوچکترین فاصله بین سطوح متقابل قالب‌ها

- $\frac{1}{4}$ ضخامت دال بتنی

- $\frac{3}{4}$ حداقل فاصله داخل به داخل میلگردها

۵-۴-۳-۵

مواد افزودنی

نوع و میزان مواد افزودنی اثر قابل توجهی در مقاومت نهائی بتن دارد. عدم دقت در به کار بردن این مواد از نظر نوع و میزان نه تنها به بهبود کیفیت بتن و نهایتاً مقاومت آن کمک نمی‌کند بلکه صدمات غیر قابل جبرانی را به همراه دارد از اینرو رعایت دستورالعمل‌های مندرج در این نشریه الزامی است و پیمانکار بدون دستور کتبی دستگاه نظارت مجاز به استفاده از مواد افزودنی نخواهد بود.

۵-۳-۵

نفوذناپذیری بتن

نا تراوا بودن از دیگر خصوصیات مهم بتن است. برای دستیابی به بتنی نفوذناپذیر و جذب رطوبت پائین توجه به نکات زیر در مراحل مختلف کارهای بتنی توصیه می‌شود.

۱-۵-۳-۵

نسبت آب به سیمان

توصیه می‌شود حتی الامکان نسبت آب به سیمان از $0/45$ کمتر اختیار شود. در این حالت خمیر سیمان دارای حداقل سوراخ‌های آبگذر خواهد

۵- بتن و بتن آرمه ۳-۵ ویژگی‌های مهم بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بود. تجربه نشان داده است وقتی نسبت آب به سیمان از ۰/۶۵ بیشتر باشد نفوذناپذیری سریعا' افزایش می‌یابد. در شرایط مساوی چنانچه نسبت آب به سیمان از ۰/۴۵ به ۰/۸ افزایش یابد ضریب نفوذناپذیری بتن ۱۰۰ برابر افزایش می‌یابد.

نسبت‌های اختلاط

۲-۵-۳-۵

نسبت‌های دقیق اختلاط مصالح سنگی، مقدار آب و سیمان و نیز حداکثر قطر دانه‌ها باید با توجه به نوع سازه مشخص شود. مصرف آب اضافی و بی رویه باعث پائین آمدن جرم مخصوص و نهایتا' بالا رفتن نفوذپذیری می‌شود. میزان اسلامپ در مخلوط بتن باید همواره کنترل و این میزان به ۵۰ میلیمتر محدود شود.

ریختن، عمل آوردن و مراقبت

۳-۵-۳-۵

ریختن و عمل آوردن بتن در قالب و مراقبت نقش بسیار اساسی در ساخت بتن توپر با ضریب نفوذپذیری کم خواهد داشت. هنگام ریختن بتن باید چنان عمل شود که جداشدگی مواد متشکله رخ ندهد، چه این امر باعث کرم شدن بتن و بالا رفتن نفوذپذیری آن می‌گردد. برای بتن توپر مراقبت باید با دقت بیشتری انجام شود، هر چه نسبت آب به سیمان زیادتر باشد دستیابی به بتنی توپر مشکل‌تر بوده و علاوه بر آن زمان لازم برای مراقبت و عمل آوردن بتن افزایش می‌یابد.

درزهای ساختمانی

۴-۵-۳-۵

از آنجا که درزهای ساختمانی نظیر درزهای انبساط و درزهای اجرائی از نقاط آسیب‌پذیر سازه بتنی بشمار می‌آیند. پیمانکار باید با توجه به مشخصات مندرج در فصل بیست و یکم این نشریه و دستورات دستگاه نظارت نسبت به اجرای درزها اقدام نماید.



۶-۳-۵ وزن بتن

از دیگر مشخصه‌های مهم بتن وزن آن است. این مسئله خصوصاً در سازه‌هایی که وزن از نظر ایستائی نقش مهمی را ایفا می‌نماید، نمود بارزتری می‌یابد. یکی از عوامل موثر در بالابردن وزن بتن بکار گرفتن مواد سنگی درشت و با وزن مخصوص زیاد است.

وزن واحد حجم بتن ساخته شده باید بر اساس تجربه و اندازه‌گیری در کارگاه بدست آید. در صورت در اختیار نبودن این اطلاعات ارقام جدول ۶-۳-۵ برای تخمین اولیه توصیه می‌شود.

جدول ۶-۳-۵ وزن هر متر مکعب بتن تازه (برای تخمین اولیه)

وزن هر مترمکعب بتن (کیلوگرم در مترمکعب)		حداکثر قطرشن (میلیمتر)
بتن با حباب هوا	بتن معمولی	
۲۱۹۰	۲۲۸۵	۱۰
۲۲۳۵	۲۳۱۵	۱۲٫۵
۲۲۸۰	۲۳۵۵	۲۰
۲۳۱۵	۲۳۷۵	۲۵
۲۳۵۵	۲۴۲۰	۴۰
۲۳۷۵	۲۴۴۵	۵۰
۲۴۰۰	۲۴۶۳	۷۰
۲۴۳۵	۲۵۰۵	۱۵۰

۴-۵ مخلوط بتن

۱-۴-۵ کلیات

مصالح و مواد تشکیل دهنده بتن اعم از سیمان، مصالح سنگی، آب و مواد افزودنی باید به نحوی انتخاب شوند که بتن ساخته شده با مشخصات و مندرجات این نشریه و سایر اسناد قرارداد و دستورات دستگاه نظارت مطابقت نماید.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

پس از تعیین و ابلاغ این نسبت‌ها پیمانکار باید نسبت به تهیه بتن اقدام نماید. اعمال هر گونه تغییر از جانب پیمانکار در نوع مصالح و نسبت‌های اختلاط در حین انجام کار، منوط به کسب مجوزهای لازم از دستگاه نظارت خواهد بود.

رده بتن

۲-۴-۵

رده بتن و مقاومت‌های تعیین شده، در جدول ۲-۴-۵ داده شده است. رده بتن با توجه به نقش، عملکرد و اهمیت آن در مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرایی درج و یا در طول اجرای کار توسط دستگاه نظارت به پیمانکار ابلاغ می‌شود. پیمانکار موظف است با توجه به مندرجات این نشریه نسبت به تامین مقاومت‌های خواسته شده اقدام نماید.

جدول ۲-۴-۵ موارد کاربرد رده‌های مختلف بتن

مقاومت مشخصه (مگاپاسکال)	مقاومت مشخصه (مگاپاسکال)	رده بتن
۶	ماده پرکننده	C ۶
۸	ماده پرکننده-بتن نظافت	C ۸
۱۰	ماده پرکننده- بتن نظافت- بتن ساده (بدون آرماتور)	C ۱۰
۱۲	بتن ساده، با مراعات شرایطی بتن آرمه	C ۱۲
۱۶	بتن آرمه	C ۱۶
۲۰	بتن آرمه	C ۲۰
۲۵	بتن آرمه- بتن پیش تنیده	C ۲۵
۳۰	بتن آرمه- بتن پیش تنیده	C ۳۰
۳۵	بتن آرمه- بتن پیش تنیده	C ۳۵
۴۰	بتن آرمه- بتن پیش تنیده	C ۴۰
۴۵	بتن آرمه- بتن پیش تنیده	C ۴۵
۵۰	بتن آرمه- بتن پیش تنیده	C ۵۰

۳-۴-۵ طرح اختلاط

با توجه به نوع سازه و شرایط اجرای هر پروژه، ویژگی‌های بتن در مشخصات فنی خصوصی ذکر می‌شود. پیمانکار موظف است بر اساس مشخصات فوق‌الذکر و رعایت مندرجات این نشریه نسبت به ساخت بتن اقدام نماید. طرح اختلاط توسط آزمایشگاه مورد تأیید تهیه و توسط دستگاه نظارت به پیمانکار ابلاغ می‌شود. مشخصه‌هایی که باید در طرح اختلاط مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

۱-۳-۴-۵ حداکثر اندازه مصالح سنگی

در این مورد به مندرجات فصل مصالح مراجعه شود.

۲-۳-۴-۵ نسبت آب به سیمان

نسبت آب به سیمان با توجه به شرایط رویارویی از جدول ۱-۳-۳-۵ حاصل می‌شود.

۳-۳-۴-۵ میزان هوای بتن

حداکثر میزان هوای موجود در بتن نباید از ارقام مندرج در جدول ۳-۳-۳-۵ تجاوز نماید.

۴-۳-۴-۵ میزان آب

میزان آب بتن با توجه به اسلامپ خواسته شده، نوع سیمان مصرفی و نسبت آب به سیمان توصیه شده، مشخص می‌شود. میزان تقریبی آب بتن با توجه به بعضی خصوصیات اصلی به عنوان راهنما در جدول ۴-۳-۴-۵ آمده است. بدیهی است میزان دقیق آب مصرفی برای دستیابی به مقاومت‌های خواسته شده بر اساس طرح اختلاط و مندرجات این نشریه مشخص می‌شود.

۵-۳-۴-۵ سیمان و مصالح سنگی

میزان سیمان و مصالح سنگی با توجه به طرح اختلاط، نسبت آب به سیمان و سایر مشخصه‌های بتن توسط آزمایشگاه مورد تأیید تعیین و توسط دستگاه



نظارت به پیمانکار ابلاغ می‌شود.

جدول ۴-۳-۴-۵ میزان تقریبی آب مصرفی بتن بر حسب لیتر در متر مکعب

اندازه بزرگترین دانه‌ها (میلیمتر)								اسلامپ (میلیمتر)	نوع بتن
۱۵۰	۷۵	۵۰	۳۷/۵	۲۵	۱۹	۱۲/۵	۹/۵		
۱۲۵	۱۴۵	۱۵۵	۱۶۰	۱۸۰	۱۸۵	۲۰۰	۲۰۵	۵۰-۳۰	بتن معمولی
۱۴۰	۱۶۰	۱۷۰	۱۷۵	۱۹۵	۲۰۰	۲۱۵	۲۲۵	۱۰۰-۸۰	
-	۱۷۰	۱۸۰	۱۸۵	۲۰۵	۲۱۰	۲۳۰	۲۴۰	۱۸۰-۱۵۰	
								درصد تقریبی هوای موجود در بتن	
۰/۲	۰/۳	۰/۵	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳		
۱۲۰	۱۳۵	۱۴۰	۱۴۵	۱۶۰	۱۶۵	۱۷۵	۱۸۰	۵۰-۳۰	بتن هوادار
۱۳۵	۱۵۰	۱۵۵	۱۶۰	۱۷۵	۱۸۰	۱۹۰	۲۰۰	۱۰۰-۸۰	
-	۱۶۰	۱۶۵	۱۷۰	۱۸۵	۱۹۰	۲۰۵	۲۱۵	۱۸۰-۱۵۰	
								متوسط هوای توصیه شده (درصد)	
۳	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۶	۷	۸		

* میزان اسلامپ برای بتن‌هایی که حداکثر قطر دانه‌ها بیش از ۳۷/۵ میلیمتر است باید پس از حذف مصالح بزرگتر از ۳۷/۵ میلیمتر تعیین شود.

نسبت‌های تقریبی اختلاط

۴-۴-۵

چنانچه به دلایلی نسبت‌های اختلاط مصالح در مشخصات فنی خصوصی ذکر نشده باشد و یا اینکه امکان تهیه طرح اختلاط فراهم نباشد می‌توان در مواردی که میزان بتن مصرفی روزانه کم باشد (حداکثر تا ۳۰ متر مکعب) با تایید و اجازه قبلی دستگاه نظارت و تنها به عنوان راهنمای اولیه از ارقام جدول ۴-۴-۵ استفاده نمود.

پدیدهی است ارقام ارائه شده در این جدول صرفاً جنبه راهنمایی داشته، پیمانکار ملزم به رعایت تمامی مشخصات و مندرجات این نشریه برای دستیابی به کمیت و کیفیت مطلوب بتن خواهد بود.

۵- بتن و بتن آرمه

۵-۵ ساخت بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۴-۴-۵ نسبت‌های تقریبی اختلاط برای یک متر مکعب بتن

رده بتن	سیمان تقریبی (کیلوگرم)	ماسه تقریبی (لیتر)	شن تقریبی (لیتر)
C ۲۵	۳۵۰	۵۳۰	۸۳۰
C ۲۰	۳۰۰	۵۳۰	۸۸۰
C ۱۶	۲۵۰	۵۳۰	۹۳۰
C ۱۲	۲۰۰	۵۳۰	۹۷۰
C ۱۰	۱۵۰	۵۳۰	۱۰۵۰

۵-۵ ساخت بتن

۱-۵-۵ کلیات

کارگاه ساخت بتن باید دارای امکانات و تجهیزات کامل برای دریافت و انبار نمودن، حمل، اندازه‌گیری و توزین مصالح برای ساخت بتن باشد. نوع و ظرفیت تجهیزات حمل بتن باید با ظرفیت‌های خواسته شده متناسب باشد. به نحوی که در اختلاط و تهیه بتن با توجه به برنامه زمان‌بندی پروژه و فتهای حادث نگردد. پیمانکار موظف است جزئیات کار در کارگاه ساخت بتن را مشخص و مراتب را به دستگاه نظارت منعکس نماید تا پس از تصویب دستگاه نظارت نسبت به تجهیز کارگاه و ساخت بتن اقدام شود. تغییرات بعدی در سیستم تائید شده اولیه موکول به تائید مجدد دستگاه نظارت خواهد بود. در مواردی که از مصالح سنگی مرطوب استفاده می‌شود باید آب اضافی موجود در این مصالح در نظر گرفته شود و از مقدار آب اختلاط متناسباً کسر گردد.

۲-۵-۵ اندازه‌گیری مصالح متشکله بتن

۱-۲-۵-۵ سیمان

اندازه‌گیری و توزین سیمان باید بطور جداگانه و دقیق یا رعایت رواداری‌های مندرج در این قسمت انجام شود. سیستم توزین و انتقال سیمان به دستگاه بتن‌ساز باید به نحوی باشد که باعث اتلاف سیمان نشود. در کارگاه‌های بزرگ تهیه بتن، توزین، توزیع و کنترل باید حتماً به صورتی کاملاً خودکار صورت پذیرد.

۲-۲-۵-۵ مصالح سنگی

توزین و اندازه‌گیری مصالح سنگی باید به روش وزنی صورت گیرد. دستگاه‌های توزین و اندازه‌گیری باید با توجه به میزان ساخت با روش‌های کنترل دقیق و در صورت نیاز طبق نظر دستگاه نظارت بصورت خودکار عمل نمایند. استفاده از اندازه‌گیری و توزین به روش حجمی مجاز نبوده و استفاده از روش حجمی تنها پس از دریافت اجازه دستگاه نظارت و در مورد کارهای کوچک امکان‌پذیر خواهد بود. کنترل رطوبت مصالح سنگی خصوصاً "ماسه قبل از ورود به دستگاه بتن‌ساز با توجه به میزان اسلامپ و نسبت آب به سیمان مورد نیاز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این رطوبت باید قبلاً اندازه‌گیری شده و نتایج آن در محاسبه میزان آب منظور شود.

۳-۲-۵-۵ آب و مواد افزودنی

دستگاه بتن‌ساز باید برای اندازه‌گیری حجمی یا وزنی آب و مواد افزودنی به تجهیزات لازم و دقیق مجهز باشد. در کارگاه‌های بزرگ اندازه‌گیری آب و مواد افزودنی باید بطور خودکار انجام شود. اضافه نمودن مواد افزودنی باید بصورت مایع و همراه با آب صورت پذیرد. اضافه نمودن آب به دستگاه بتن‌ساز باید با فشار مناسب همراه باشد.

۴-۲-۵-۵ اندازه‌گیری و رواداری‌ها

لوازم و تجهیزات کارگاه بتن باید به اندازه‌گیری‌های دقیق و خودکار مجهز باشد، در صورت لزوم دستگاه نظارت به دفعات دقت این سیستم‌ها را مورد بازدید قرار خواهد داد. در صورت مشاهده ایراد در سیستم‌ها، دستگاه نظارت دستور توقف کار را صادر خواهد نمود. میزان رواداری در اندازه‌گیری مصالح متشکله بتن باید با ارقام جدول ۴-۲-۵-۵ مطابقت نماید.



۵- بتن و بتن آرمه

۵-۵ ساخت بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۴-۲-۵-۵ رواداری‌های اندازه‌گیری مصالح مشکله بتن نسبت به وزن هر یک از آنها

ردیف	نوع مصالح	حد مجاز رواداری (درصد)
۱	شن و ماسه	± 2
۲	سیمان	± 1
۳	آب	± 1
۴	هوا	± 1
۵	مواد مضاف	± 3

اختلاط مصالح

۳-۵-۵

کلیات

۱-۳-۵-۵

برای تهیه بتنی با کیفیت خوب و یکنواخت اجزای مشکله در هر ساخت بتن باید به دقت اندازه‌گیری و مخلوط شوند. توزین و اندازه‌گیری به روش وزنی صورت می‌گیرد. به دلیل تقریب در اندازه‌گیری مصالح سنگی خصوصاً ماسه، روش توزین و اندازه‌گیری به طریق حجمی مجاز نیست. عمل اختلاط باید تا آنجا انجام شود که یکنواختی در ظاهر بتن مشاهده شود. مخلوط‌کن‌ها نباید بیش از اندازه تعیین شده توسط کارخانه سازنده، بار شوند. همچنین سرعت چرخش مخلوط‌کن و همزن نباید از مقادیر مشخص شده توسط کارخانه سازنده، بیشتر باشند. پیمانکار موظف است با توجه به برنامه زمان‌بندی کارها برای ساخت بتن، به تعداد کافی دستگاه‌های بتن‌ساز در کارگاه فراهم سازد تا ساخت بتن بدون وقفه میسر باشد. بعد از ساخت هر توبت بتن، باید اطمینان حاصل شود که تیفه‌های بتونیر به بتن ساخته شده قبلی آغشته نبوده و در شروع هر روز کاری از تمیزی آن اطمینان حاصل شود.

چنانچه عمل اختلاط بخوبی انجام شود نمونه‌های گرفته شده از هر ساخت بتن، از نظر میزان هوا، میزان اسلامپ، وزن واحد و میزان مصالح باید یکسان باشند. حداقل رواداری از نمونه‌های گرفته شده در هر ساخت بایستی با ضوابط د-ت ۵۰۱ مطابقت نماید.

مخلوطکن‌های ثابت ۲-۳-۵-۵

مخلوطکن‌های ثابت اعم از بتونیرهای معمولی، بتن‌ساز مرکزی بصورت دورانی با بازشو از بالا و یا از نوع گردشی حول محور باید بتوانند بتن را در زمان‌های مشخص مخلوط و آماده نمایند. انواع مخلوطکن‌ها باید مجهز به وسایل کنترل مواد وارده، زمان اختلاط و تخلیه باشند. پیمانکار موظف است برای وارد نمودن مصالح به داخل جام مخلوطکن در تنظیم زمان اختلاط به نکات زیر توجه نماید.

الف - ابتدا باید قبل از ورود مصالح مقداری از آب مورد لزوم (حدوداً ۱۰٪) به جام وارد شود. بقیه آب باید بتدریج با ماسه و سیمان و بصورت یکنواخت وارد جام گردد بطوریکه ۱۵٪ آب پس از وارد شدن کلیه مصالح به جام وارد شود.

ب - پس از وارد نمودن ۱۰٪ مصالح به جام مخلوط کن، سیمان همراه بقیه مصالح بصورت یکنواخت به جام وارد می‌شود.

در شرایط آب و هوای سرد آب گرم به بتن اضافه می‌شود، برای جلوگیری از گرفتن سریع بتن اضافه نمودن سیمان باید با تاخیر و پس از اضافه نمودن تمام مصالح سنگی صورت گیرد.

پ - مواد افزودنی باید به صورت مایع همراه با آب و بطور یکنواخت به جام وارد شود. ماده افزودنی کندگیرکننده باید همراه با سایر مصالح بصورت یکنواخت به جام وارد شود چه در غیر این صورت باعث تغییرات عمده در گیرش اولیه و ایجاد حباب هوا در بتن خواهد شد. به هر صورت اضافه نمودن ماده کندگیرکننده نباید بیش از یک دقیقه بعد از اضافه نمودن آخرین نسبت آب به جام یا قبل از سپری شدن $\frac{1}{3}$ زمان اختلاط، هر کدام که کمتر باشد، صورت گیرد. چنانچه با تأیید دستگاه نظارت اضافه نمودن دو یا چند ماده مضاف برای هر ساخت بتن مجاز شناخته شود این مواد باید به صورت جداگانه اضافه شوند تا از اثرات سوء احتمالی آنها بر یکدیگر جلوگیری به عمل آید.

ت - مدت اختلاط از زمانی شروع می‌شود که تمامی مصالح شن، ماسه و سیمان وارد جام مخلوط کن شود. اضافه شدن قسمت آخر آب (۱۰٪) نباید بعد از سپری شدن $\frac{1}{3}$ مدت اختلاط باشد. مدت اختلاط برای تهیه بتن یکنواخت برای هر ساخت بستگی به میزان بتن و قدرت مخلوطکن داشته و

۵- بتن و بتن آرمه

۵-۵ ساخت بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

رعایت دستورالعمل‌های کارخانه سازنده الزامی است. حداقل زمان اختلاط قبل از اضافه نمودن ۱۰٪ مانده آب در جدول ۵-۳-۲ (ت) داده شده است. در صورتی که نتایج آزمایش‌ها بر روی نمونه‌های برداشت شده در هر ساخت بتن بر اساس استاندارد د-ت ۵۰۱ از نظر یکنواختی و تراکم در شروع، وسط و آخر تخلیه یکسان باشد می‌توان با نظر دستگاه نظارت در مدت اختلاط تجدید نظر به عمل آورد. مدت تخلیه بتن از دستگاه جزء مدت اختلاط محسوب نمی‌شود.

جدول ۵-۳-۲ (ت) مدت زمان اختلاط با توجه به حجم مخلوط‌کن

ظرفیت مخلوط‌کن (مترمکعب)	زمان اختلاط (دقیقه)
۱/۵ کمتر	۱/۵
۲	۲
۳	۲/۵
۴	۲/۷۵
۴/۵	۳

۳-۳-۵-۵ بتن آماده^۱

بتن آماده ممکن است بیکی از چهار طریق زیر تهیه شود:

- ۱- تمامی عملیات ساخت در بتن‌ساز مرکزی انجام و بتن ساخته شده با تراک میکسر و با سرعت همزدن^۲ به محل کار حمل شود.
- ۲- عمل اختلاط قسمتی در مخلوط‌کن ثابت و قسمتی در تراک میکسر^۳ انجام می‌شود.

۳- عمل اختلاط کلا^۴ در تراک میکسر انجام می‌شود.

- ۴- اختلاط حجمی مصالح بصورت خشک در میکسر متحرک انجام و آب بصورت پیوسته به جام مخلوط‌کن اضافه می‌شود انجام این روش باید با استاندارد د-ت ۵۱۷ مطابقت نماید.

چنانچه بتن آماده مطابق روش دوم ساخته می‌شود باید بر اساس توصیه (د-ت ۵۰۱) ۷۰ تا ۱۰۰ دور گردش با سرعت اختلاط^۴ توصیه شده

۱-Ready Mixed Concrete ۲- Agitating Speed ۳-Truck Mixer ۴-Mixing Speed

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

توسط کارخانه سازنده صورت گیرد. گردش یا سرعت اختلاط نباید از ۱۰۰ دور بیشتر باشد.

گردش بیش از ۱۰۰ دور باید با سرعت همزدن انجام شود. در این روش حداکثر زمان حمل ۹۰ دقیقه و حداکثر تعداد دور بعد از اضافه کردن آب به مصالح سنگی و سیمان یا اضافه کردن سیمان به مصالح سنگی و آب ۳۰۰ دور خواهد بود. حجم بتن در این حالت نباید از آنچه توسط کارخانه سازنده تراک میکسر مشخص شده، بیشتر باشد.

توضیح: معمولاً سرعت اختلاط ۶ تا ۱۸ دور در دقیقه و سرعت همزدن ۲ تا ۶ دور در دقیقه می‌باشد.

اختلاط با دست

۴-۳-۵-۵

- اختلاط بتن با دست بهیچ وجه مجاز نیست بجز موارد استثنائی و کم اهمیت، با دستورات دستگاه نظارت و برای بتن از رده C15 به پایین.
- رعایت نکات زیر توسط پیمانکار برای ساخت بتن با دست الزامی است:
- الف - حداکثر حجم بتن برای هر بار ساخت با دست ۳۰۰ لیتر است.
 - ب - برای تهیه بتن ابتدا روی یک سطح صاف، تمیز و غیر قابل نفوذ شن بصورت یکنواخت ریخته، سپس روی آن ماسه یکنواخت پخش می‌شود. در هر حالت ضخامت دو قشر نبایستی از ۳۰ سانتیمتر تجاوز نماید.
 - پ - سیمان خشک بصورت یکنواخت روی مصالح سنگی پخش و سپس با وسایل مناسب بطور کامل مخلوط می‌شود.
 - ت - پس از اختلاط کامل مصالح، آب بتدریج به مخلوط اضافه و بطور یکنواخت مخلوط می‌شود تا بتن همگن بدست آید.
 - ث - چنانچه از پیمانانه‌های حجمی استفاده شود باید وزن مصالح سنگی خشک قبلاً با روش اشتر T-19 به دقت اندازه‌گیری و پیمانانه‌های حجمی بر این اساس ساخته شده باشد.
 - ج - بتن ساخته شده با دست باید حداکثر ۳۰ دقیقه پس از ساخت مصرف شود.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۵-۳-۵-۵ درجه حرارت مخلوط بتن

علاوه بر عواملی نظیر اسلامپ، میزان آب و هوای موجود در بتن، درجه حرارت مخلوط نیز از عوامل موثر بر کیفیت و یکنواختی بتن است که باید تحت کنترل باشد. در این خصوص رعایت ضوابط و مندرجات این نشریه تحت عنوان "بتن‌ریزی در هوای گرم" و "بتن‌ریزی در هوای سرد" الزامی است.

۶-۳-۵-۵ اختلاط مجدد بتن^۱

در هوای گرم، بتن تازه ضمن حمل و قبل از آبیگری^۱ و گیرش اولیه تمایل به سفت شدن دارد. بدین لحاظ تحت کنترل شدید و با اجازه دستگاه نظارت می‌توان آب مورد نیاز بتن برای افزایش اسلامپ حداکثر به میزان ۲۵ میلیمتر را پس از رسیدن تراک میکسر به محل تخلیه، اضافه نمود. انجام این کار در صورتی مجاز است که نکات زیر مورد توجه قرار گیرند:

الف - مقدار نسبت آب به سیمان از حداکثر مجاز تجاوز ننماید.

ب - میزان اسلامپ از میزان تعیین شده بهیچ‌وجه تجاوز ننماید.

پ - میزان گردش جام با سرعت همزدن از مقادیر مجاز تعیین شده تجاوز ننماید.

ت - عمل اختلاط مجدد حداقل به مدت نصف زمان اختلاط یا نصف میزان دوره‌های با سرعت اختلاط ادامه یابد.

۷-۳-۵-۵ نمونه‌برداری، آزمایش و کنترل

به منظور کنترل یکنواختی بتن ساخته شده دستگاه نظارت، از ابتدا، وسط و آخر هر ساخت بتن نمونه‌برداری می‌نماید. این نمونه‌ها باید با یکدیگر مشابه باشند، این تشابه با ارزیابی چشمی و با کمک غلظت سنج نصب شده روی تراک میکسرها کنترل می‌شود. در کارگاه‌های بزرگ ساخت و یکنواختی بتن در هر ساخت توسط آزمایشگاه کنترل می‌شود که باید با مندرجات استاندارد^۲ ۵-۱ مطابقت نماید.

^۱ - Remixing Concrete

^۲ - Hydration

۵-۶ حمل بتن

۵-۶-۱ کلیات

روش‌های مختلفی برای حمل بتن از محل ساخت تا مصرف معمول و متداول است. هر یک از روش‌های حمل دارای محاسن و معایبی می‌باشد و انتخاب هر یک از آنها بستگی به شرایط پروژه، مشخصات مصالح متشکله، میزان و حجم بتن، زمان حمل و بالاخره شرایط آب و هوایی محل ساخت خواهد داشت.

انتخاب روش حمل باید چنان صورت گیرد که در فاصله زمانی حمل، نسبت آب به سیمان، اسلایپ، میزان هوا و نهایتاً یکنواختی بتن دستخوش تغییرات قابل ملاحظه‌ای نگردد. در انتخاب روش حمل باید به جدا شدن مواد از یکدیگر، آب انداختن و یا داخل شدن مواد خارجی به داخل بتن توجه خاص مبذول گردد. حتی‌الامکان باید محل ساخت بتن و محل اجرا به هم نزدیک باشد تا نقل و انتقال بتن به حداقل ممکن کاهش یابد. بدین لحاظ پیمانکار باید محل ساخت بتن، روش حمل و نقل و نوع و مشخصات ماشین‌آلات حمل را قبلاً به تأیید دستگاه نظارت برساند. در پاره‌ای موارد ساخت بتن در دستگاه حمل‌کننده بتن صورت می‌گیرد که بعداً بدان اشاره خواهد شد.

وسایل حمل و نقل بتن باید دارای اندازه و مشخصاتی باشند که با توجه به برنامه اجرایی کارها همواره بتوان یا ضریب اطمینانی قابل قبول جریان یکنواخت و متد بتن را به محل اجرا تضمین نمود. پیمانکار موظف است در انتهای هر مرحله بتن‌ریزی (در پایان هر قسمت از کار یا پایان هر روز کاری) وسایل حمل و نقل را تمیز و پاکیزه نموده و آنها را برای مرحله بعدی آماده نماید. وسایل و روش‌های مختلف حمل عبارتند از:

۵-۶-۲

کامیون یا جام دوار
مقدار دوران و چگونگی اختلاط، همزدن و تخلیه باید بر اساس توصیه‌های کارخانه سازنده و زیر نظر دستگاه نظارت تعیین شود. حداکثر زمان برای حمل پس از اضافه شدن سیمان به جام مخلوطکن یا احتساب زمان تخلیه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بتن نباید از ۹۰ دقیقه تجاوز نماید. چنانچه به علت گرمای محیط امکان گیرش سریع‌تر بتن وجود داشته باشد، با نظر دستگاه نظارت زمان مذکور تقلیل خواهد یافت.

تراک میکسر ۱-۲-۶-۵

ممکن است تمامی مراحل ساخت بتن در تراک میکسر انجام شود. در این حالت پس از وارد شدن همه عوامل متشکله بتن به جام مخلوط‌کن، چرخش جام باید بر اساس توصیه کارخانه سازنده با توجه به مشخصات آن صورت گیرد. در این حالت در شرایط معمولی جام بایستی با سرعت اختلاط حدود ۷۰ تا ۱۰۰ دور دوران نماید. چنانچه زمان حمل و تخلیه بیش از زمان لازم برای دوران فوق باشد در بقیه مدت زمان حمل باید جام با سرعت همزن یا بدون همزدن حمل شود و قبل از تخلیه بتن درون قالب، ۱۰ تا ۱۵ دور با سرعت اختلاط بچرخد. در این روش ساخت حداکثر بتن ساخته شده در هر مرحله نباید از ۶۳ درصد حجم اسمی^۱ تراک میکسر تجاوز نماید.

اختلاط دو مرحله‌ای^۲ ۲-۲-۶-۵

در این روش عمل اختلاط به مدت ۱۵ تا ۳۰ ثانیه در بتن‌ساز ثابت و بقیه تا تکمیل اختلاط در تراک میکسر انجام می‌شود. مشخصات اختلاط و حجم بتن عیناً^۳ مانند بتن ساخته شده در بند ۱-۲-۶-۵ است با این تفاوت که زمان اختلاط در تراک میکسر تا رسیدن به بتنی یکنواخت بر اساس استاندارد د-ت ۵۰۱ تقلیل خواهد یافت.

اختلاط خشک^۳ ۳-۲-۶-۵

در این روش مصالح خشک بصورت جداگانه در جام ریخته و آب در مخزنی مجزا و خارج از جام اصلی توسط تراک میکسر تا محل مصرف حمل می‌شود. در محل مصرف آب با فشار از ابتدا و انتهای مخزن وارد جام شده و جام با سرعت اختلاط ۷۰ الی ۱۰۰ دور می‌چرخد. این روش



۱ - Nominal Volume

۲ - Two - Stage mixing

۳ - Dry mixing

۵- بتن و بتن آرمه

۵-۶ حمل بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

برای مواقعی مورد استفاده است که نقاط مصرف اجباراً نسبت به منبع اصلی مصالح دور بوده و کار بصورت پراکنده انجام می‌شود. باید توجه داشت که مصالح سنگی وارد شده به جام کاملاً خشک باشد تا عمل آبیگری سیمان شروع نشود حجم بتن ساخته شده در هر ساخت نباید از ۶۳ درصد ظرفیت اسمی تراک میکسر تجاوز نماید.

۵-۶-۳ حمل بتن ساخته شده توسط بتن‌ساز مرکزی

روش‌های زیر برای حمل بتن ساخته شده توصیه می‌شود:

تراک میکسر

۵-۶-۳-۱

می‌توان بتن ساخته شده در بتن‌ساز مرکزی را با تراک میکسر حمل نمود. تراک میکسر باید بعد از بارگیری با سرعت همزدن یا ثابت بسته به فاصله حمل حرکت نماید. کل زمان حمل نباید از مدت‌های مندرج در بند ۵-۶-۲ تجاوز نماید و حجم بتن حمل شده نباید از ۸۰٪ ظرفیت اسمی تراک میکسر بیشتر باشد.

تراک با جام ثابت*

۵-۶-۳-۲

در این روش جام بتن با همزن یا بدون همزن با بازشو از بالا یا از کف بر روی تراک حمل می‌شود. سیستم دارای درپچه تخلیه و ویبراتور در محل تخلیه برای تامین جریان منظم بتن می‌باشد. این روش خاص جاده‌های هموار است و زمان حمل نباید از ۴۵ دقیقه تجاوز نماید.

جام انتقال یا ریل

۵-۶-۳-۳

هنگامیکه محل مصرف به کارگاه ساخت بتن نزدیک باشد معمول‌ترین روش برای انتقال بتن‌های حجیم استفاده از جام، ریل و کابل است. باید هنگام حمل و تخلیه با جام دقت شود که جداشدگی در اجزای متشکله بتن رخ ندهد. زمان حمل با روش‌های فوق نباید از ۴۵ دقیقه تجاوز نماید.



۶-۳-۶-۵ روش دستی

حمل بتن با انواع چرخ‌های دستی، فرغون و دامپر مجاز نیست، مگر در کارهای کوچک که حجم ساخت بتن از ۳۰۰ لیتر در هر نوبت تجاوز ننماید، رده بتن از C20 پائین‌تر و فواصل حمل کوتاه باشد (کمتر از ۱۲۰ متر برای دامپر و ۶۰ متر با چرخ دستی بدون موتور)، شرایط جوی مساعد بوده و قبلاً^۱ تأیید دستگاه نظارت کسب شده باشد. وسائل مزبور باید دارای چرخ‌های لاستیکی بوده، مسیر حمل کاملاً^۲ صاف و افقی باشد و حمل با دقت کامل انجام شود تا جداسدگی اجزای بتن رخ ندهد.

۵-۳-۶-۵ ناوه شیب‌دار^۱

ناوه شیب‌دار باید فلزی یا دارای روکش فلزی بوده، کاملاً^۲ آب‌بند باشد و شیب آن ثابت و بگونه‌ای اختیار شود که هنگام حمل عمل جدائی در اجزای بتن حادث نشود. در انتهای ناوه باید قیف قائم برای تخلیه بتن به قالب پیش‌بینی شود. با توجه به شرایط آب و هوایی محل کار، کنترل اسلامپ و سایر مشخصه‌های اصلی بتن توسط دستگاه نظارت صورت می‌گیرد.

۴-۶-۵ تلمبه کردن بتن^۱

۱-۴-۶-۵ کلیات

منظور از تلمبه کردن بتن نقل و انتقال آن بصورت تحت فشار با استفاده از لوله است. یا توجه به شرایط محل، نحوه تلمبه کردن باید قبلاً^۲ به تصویب دستگاه نظارت برسد. حتی‌الامکان باید محل پمپ در نزدیکی محل تخلیه انتخاب شود. قبل از شروع بتن‌ریزی به منظور پرهیز از قطع ناگهانی پمپاژ، باید از صحت و کارآئی تمامی لوازم و ادوات اطمینان حاصل شود. تأیید دستگاه نظارت لازمه شروع عملیات بتن‌ریزی با پمپ است.

۲-۴-۶-۵

حداکثر قطر مصالح سنگی
حداکثر قطر مصالح سنگی با توجه به قطر لوله خروجی و تخلیه و ظرفیت پمپاژ در سرعت‌های مختلف مطابق ارقام جدول ۲-۴-۶-۵ خواهد بود.



۵- بتن و بتن آرمه

۶-۵ حمل بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۵-۶-۶-۲ حداکثر قطر شن و ظرفیت پمپاژ با توجه به قطر لوله تخلیه

ظرفیت متوسط پمپاژ برحسب مترمکعب در ساعت				حداکثر قطر شن (میلیمتر)		قطر لوله تخلیه (میلیمتر)
سرعت تخلیه ۱/۲ متر بر ثانیه	سرعت تخلیه ۰/۹ متر بر ثانیه	سرعت تخلیه ۰/۶ متر بر ثانیه	سرعت تخلیه ۰/۳ متر بر ثانیه	بتن کم مایه	بتن پر مایه	
۱۸	۱۴	۹	۴/۵	۱۹	۱۹	۷۵ (۳°)
۳۳	۲۵	۱۷	۸/۳	۱۹	۲۵	۱۰۰ (۴°)
۵۵	۴۱	۲۸	۱۴	۲۵	۳۸	۱۲۵ (۵°)
۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	۳۸	۵۰	۱۵۰ (۶°)
-	۷۴	۵۰	۲۵	۴۸	۵۰	۱۷۵ (۷°)
-	-	۷۱	۳۵	۵۰	۶۸	۲۰۰ (۸°)

۵-۶-۶-۳ مناسبترین دانه بندی

مناسبترین دانه بندی برای بتن پمپی بر اساس استاندارد ACI-304-83 توصیه می شود.

۵-۶-۶-۴ ضریب نرمی ماسه

ضریب نرمی ماسه مصرفی بتن ۲/۴ تا ۳ می باشد (بطور کل برای بتن پمپی 2.7 ± 0.3).

۵-۶-۶-۵ میزان شن

درصد وزنی شن در مخلوط بتن با توجه به حداکثر قطر مصالح سنگی و ماسه های مختلف باید با ارقام جدول ۵-۶-۶-۵ مطابقت نماید. برای افزایش کارایی بتن پمپی باید ۱۰٪ از مقادیر جدول ۵-۶-۶-۵ کسر شود.



۵- بتن و بتن آرمه

۶-۶-۶-۵ حمل بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۵-۴-۶-۵ درصد وزنی شن در واحد حجم بتن

درصد وزنی شن خشک در واحد حجم بتن				حداکثر قطر شن (میلیمتر)
ضریب نرمی ماسه	ضریب نرمی ماسه	ضریب نرمی ماسه	ضریب نرمی ماسه	
۳	۲/۸۰	۲/۶۰	۲/۴۰	
۴۴	۴۶	۴۸	۵۰	$9/5 \left(\frac{3}{8}\right)$
۵۳	۵۵	۵۷	۵۹	$12/5 \left(\frac{1}{4}\right)$
۶۰	۶۲	۶۴	۶۶	$19 \left(\frac{3}{4}\right)$
۶۵	۶۷	۶۹	۷۱	$25 (1)$
۶۹	۷۱	۷۳	۷۵	$38 \left(1\frac{1}{4}\right)$
۷۲	۷۴	۷۶	۷۸	$50 (2)$

- میزان شن خشک باید با استاندارد د-ت ۲۰۹ مطابقت نماید.

- میزان شن جدول با روش سعی و خطا برای بتن آرمه با کارائی مناسب توصیه شده است در صورتی که کارائی کمتری برای انواعی از بتن نظیر بتن پیاده‌روها مورد نظر باشد می‌توان ۱۰٪ به ارقام جدول اضافه و برای کارائی بیشتر و پمپاژ آسانتر می‌توان ۱۰٪ از ارقام فوق کسر نمود.

۶-۴-۶-۵ سایر مشخصه‌های مهم

حداکثر نسبت آب به سیمان باید به رقم ۰/۴۵ محدود شود و میزان اسلامپ بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیمتر باشد. مواد افزودنی لازم برای تامین اسلامپ و تاخیر در گیرش بتن با نظر و تایید دستگاه نظارت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۷-۵ بتن‌ریزی و متراکم ساختن بتن

کلیات ۱-۷-۵

به منظور اجرای عملیات صحیح بتن‌ریزی پیمانکار باید قبل از شروع کار تدارکات و اقدامات اولیه را به شرح مندرجات این قسمت به عمل آورد. برنامه اجرای کار شامل حجم و مشخصات مصالح مورد مصرف، ظرفیت و قدرت دستگاه‌های ساخت و انتقال بتن، نیروی انسانی متخصص، آماده

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نمودن محل کار، قالب‌بندی، نصب آرماتور، نصب لوله‌ها و قطعات مدفون در بتن و بالاخره موقعیت درزهای ساختمانی باید به تصویب دستگاه نظارت رسیده باشد. بتن‌ریزی باید بنحوی انجام شود که خصوصیات و کیفیت بتن، نظیر نسبت آب به سیمان، اسلامپ، میزان هوای موجود و بالاخره یکنواختی بتن حفظ شود. عملیات بتن‌ریزی نباید باعث جداشدگی، آب انداختن و پیدایش خلل و فرج در بتن گردد. افزودن آب به منظور جا انداختن بتن در قالب بهیچ وجه مجاز نیست. بتن‌ریزی در مواقع بارندگی، ریزش برف، وزش باد شدید، تابش مستقیم خورشید و دمای نامناسب مجاز نبوده و در این موارد باید بتن‌ریزی با اتخاذ تدابیر لازم و رعایت دستورالعمل‌های مندرج در این بخش و دستورات دستگاه نظارت انجام شود. بطور کلی بدون اجازه قبلی دستگاه نظارت هیچ نوع بتن‌ریزی مجاز نمی‌باشد.

در هر کارگاه بتن‌ریزی پیمانکار باید تمامی اطلاعات لازم از قبیل درجه حرارت، رطوبت، سرعت وزش باد، تاریخ و مدت انجام بتن‌ریزی، موقعیت و مشخصات سازه اجرا شده و شماره نمونه‌های آزمایشی را ثبت و جزء اسناد و مدارک کارگاهی ضبط و نگهداری نماید. نکاتی که قبل از اجرای کارهای بتنی باید توسط پیمانکار مورد توجه قرار گیرد به شرح زیر است :

خشک کردن محل کار

۵-۷-۲

قبل از شروع عملیات بتن‌ریزی باید آب موجود با روش‌های مورد تأیید دستگاه نظارت نظیر پمپاژ یا انحراف مسیر، به خارج از محل کار هدایت شود بطوریکه محل کار خشک بوده و این وضعیت تا ختم عملیات بتن‌ریزی و سخت شدن بتن ادامه داشته باشد. حفظ وضعیت فوق و رعایت تدابیر احتیاطی تا زمانیکه دستگاه نظارت مصلحت بداند ادامه می‌یابد.

آماده نمودن بستر خاکی

۵-۷-۳

با توجه به رقوم‌های تعیین شده در نقشه‌های اجرایی یا دستورات دستگاه نظارت باید تا رسیدن به بستر مناسب مصالح ناسرعوب و سست از محل کار خارج شده و تا تراز مورد نظر مصالح مناسب جانشین آن شود.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کف پی باید محکم کوبیده و رگلاژ شود. در مواردی که بتن‌ریزی در مجاورت دیوارهای خاکی و بدون قالب‌بندی انجام می‌شود باید علاوه بر رعایت اصول ایمنی و معانعت از ریزش‌های احتمالی، با استفاده از روکش نایلونی و مرطوب کردن بدنه پی از ریزش خاک و آلوده شدن بتن جلوگیری به عمل آید. بستر خاکی شالوده تمامی سازه‌ها باید قبل از بتن‌ریزی با یک قشر بتن نظافت (رده C10) به ضخامت حداقل ۱۰ سانتیمتر پوشیده شود. بتن‌ریزی شالوده باید بعد از گیرش بتن نظافتی صورت گیرد.

آماده کردن بستر سنگی

۴-۷-۵

بسترهای سنگی باید کاملاً افقی و جداره‌های آن تا حد امکان قائم باشد. قبل از بتن‌ریزی، بستر پی باید به یکی از روش‌های مورد قبول دستگاه نظارت تمیز و مرطوب گردد. به منظور ایجاد چسبندگی کامل بین بتن و بستر سنگی و تراز نمودن آن، بستر سنگی باید با ملات ماسه سیمان به عیار ۳۰۰ کیلو سیمان در متر مکعب و به ضخامت حدود ۲/۵ سانتیمتر روکش شود.

آماده نمودن سطوح بتن قدیم

۵-۷-۵

برای تامین پیوستگی لازم بین بتن قدیم (بتن سخت شده) و جدید، سطح بتن قدیم باید کاملاً تمیز و عاری از مواد زائد بوده و به اندازه کافی زیر شود، بطوریکه دانه‌های شن در سطح بتن نمایان گردند. پس از مرحله تمیز کردن، به منظور آماده نمودن سطح بتن برای بتن‌ریزی جدید، باید سطح بتن قدیم به مدت یک روز تا حد اشباع مرطوب نگاه داشته شود. آماده نمودن سطح بتن قدیم به طریق زیر انجام می‌شود.

برداشت سطحی رویه بتن قدیم از طریق پاشیدن ماسه^۱ با دانه‌بندی معین تحت فشار و با سرعت انجام می‌شود. پس از آن سطح کار باید با آب تمیز و تحت فشار شسته شود. در صورت لزوم می‌توان از روش یاد شده برای آماده کردن سطح مقطع بتن در محل قطع بتن‌ریزی‌ها^۲ نیز استفاده

(الف)

۱-Sand Blasting

۲-Cold Joint

۵- بتن و بتن آرمه
۷-۵ بتن‌سازی و متراکم ساختن بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نمود.

- (ب) برداشت لایه سنست سطحی بتن قدیم ممکن است با آب و هوای تحت فشار انجام شود، این عمل تا نمایان شدن شن در سطح بتن ادامه می‌یابد. در صورتیکه وقفه‌ای بین بتن‌ریزی قدیم و جدید بوجود آید باید با نظر دستگاه نظارت، تا بتن‌ریزی بعدی، سطح کار با ۵ سانتیمتر ماسه مرطوب محافظت شود.
- (پ) روش‌های دیگری نظیر مخرس کردن سطح کار با اسید و نظایر آن باید قبلاً" به تصویب دستگاه نظارت رسیده باشد.

- ۶-۷-۵ آرماتوربندی و جاگذاری قطعات مدفون
قبل از بتن‌ریزی باید میلگردها، میل مهارها، لوله‌ها و سایر ادواتی که در بتن باقی می‌ماند بر اساس نقشه‌های اجرایی و یا دستورالعمل دستگاه نظارت بطور اطمینان بخشی محکم، جاسازی و بسته‌بندی شوند. این ادوات باید تمیز و عاری از هر نوع مواد آلوده نظیر چربی، خاک، گل، ملات و بتن خشک شده باشند. محل میلگردها و سایر اقلام مدفون در بتن باید قبل از بتن‌ریزی کاملاً" کنترل و به نائید دستگاه نظارت رسیده باشد.

- ۷-۷-۵ کنترل قالب
قالب‌بندی باید بر اساس مندرجات فصل ششم این نشریه انجام شود. بلافاصله قبل از بتن‌ریزی دستگاه نظارت محل بتن‌ریزی را کنترل می‌نماید. کلیه مواد خارجی از قبیل آب، خاک، ماسه، برف، یخ، چربی، روغن، تکه چوب و میخ باید از محل بتن‌ریزی جمع‌آوری شده باشد. قالب‌های چوبی باید قبل از بتن‌ریزی مرطوب شوند تا آب بتن تازه را جذب ننمایند.

- ۸-۷-۵ ریختن بتن و انتقال آن به قالب
کلیات
پس از اینکه بتن با روش مناسب و مورد تائید به پای کار حمل شد، انتقال بتن به محل نهایی شروع می‌شود. قبل از بتن‌ریزی باید با توجه به نوع سازه بهترین روش انتقال بتن به قالب انتخاب گردد به‌حوی که در کیفیت و



خصوصیات اصلی بتن تغییریری حاصل نشود. با توجه به نوع و حجم عملیات روش‌های زیر برای انتقال بتن توصیه می‌شود:

۲-۸-۷-۵ استفاده از باکت یا جام

معمول‌ترین روش در بتن‌ریزی‌های حجیم با فاصله حمل کوتاه استفاده از باکت یا جام است. بسته به حجم عملیات و زمان بتن‌ریزی حجم جام قابل تغییر می‌باشد. دریچه تخلیه باکت در کف تعبیه شده و جام باید دارای تعداد بازشو کافی باشد. اندازه دهانه بازشو نباید از $\frac{1}{4}$ طول باکت و ۵ برابر قطر بزرگترین دانه کمتر باشد. شیب جدار باکت در محل تخلیه نباید از ۶۰ درجه کمتر باشد. تخلیه بتن به باکت بطور قائم و از مرکز آن باشد، چنانچه بتن داخل باکت، مستقیماً و یا توسط ناوه شیب‌دار درون قالب تخلیه می‌شود باید در انتهای نقطه تخلیه و در ارتفاع حداقل ۶۰ سانتیمتر، بتن توسط محفظه هدایت به محل نهائی ریخته شود.

۳-۸-۷-۵ ناوه شیب‌دار^۱

برای انتقال بتن از بالا به پائین از ناوه شیب‌دار استفاده می‌شود. ناوه باید دارای سطح مقطع نیم دایره باشد. ناوه معمولاً از فلز ساخته می‌شود، در غیر این صورت باید دارای روکش فلزی کاملاً آب‌بند باشد. ظرفیت ناوه باید چنان باشد که بتن از اطراف آن سرریز ننماید. شیب ناوه باید ثابت باشد تا بتن با اسلامپ مورد نظر بدون جداشدگی براحتی تخلیه شود. در انتهای محل تخلیه و برای جلوگیری از جدا شدن مواد از یکدیگر باید بتن توسط قیف هادی به محل نهائی هدایت شود.

۴-۸-۷-۵ لوله تخلیه

برای تخلیه بتن از ارتفاع زیاد بصورت قائم استفاده از لوله تخلیه توصیه می‌شود قطر این لوله در درجه اول باید حداقل ۸ برابر قطر بزرگترین سنگدانه باشد. در قسمت تحتانی می‌توان قطر خروجی را تا ۶ برابر قطر بزرگترین دانه اختیار نمود. این لوله باید توسط وادارهای ثابت

^۱ - Chute

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نصب و بتن به صورت قائم از آن تخلیه شود. برای جذب انرژی پتانسیل بتن تخلیه شده باید در قسمت تحتانی محل تخلیه یک بستر مناسب با امکان تخلیه بتن از کنار لوله در نظر گرفته شود. اسلامپ بتن در این روش ۷/۵ تا ۱۵ سانتیمتر بوده و ارتفاع تخلیه با توجه به کیفیت بتن توسط دستگاه نظارت تعیین خواهد شد. در صورتی که فاصله قائم تخلیه زیاد باشد در کارهای بزرگ تامین خط ارتباط تلفنی در ابتدا و انتهای لوله تخلیه اجباری است.

تسمه نقاله

۵-۸-۷-۵

انتقال بتن از محل نهائی حمل به محل نهائی تخلیه (قالب) با تأیید دستگاه نظارت و در پروژه‌های بزرگ توسط تسمه نقاله صورت می‌گیرد. نحوه انتقال بتن با تسمه نقاله با توجه شرایط آب و هوایی، محل اجرا و نوع بتن مشخص می‌شود. بسته به نوع پروژه سرعت تسمه نقاله متفاوت است. چنانچه محل تخلیه در مسیر حرکت باشد سرعت تسمه به ۱۵۰ متر در هر دقیقه می‌رسد. چنانچه تخلیه از کنار (عمود بر مسیر) انجام شود این سرعت تقلیل خواهد یافت. در انتهای تسمه نقاله، در محل نهائی تخلیه، باید سیستم کنترل تخلیه پیش‌بینی شود. تسمه نقاله در مسیر حرکت باید در مقابل باد و باران و تابش مستقیم خورشید محافظت شود، برای دستیابی به بازده مناسب در این روش توصیه می‌شود اسلامپ بتن ۶/۵ تا ۷/۵ سانتیمتر باشد.

بتن‌ریزی شالوده

۶-۸-۷-۵

پس از رسیدن به پی و بستر مناسب پیمانکار باید با توجه به بارهای وارده به شالوده از طریق روش‌های مورد تأیید دستگاه نظارت نسبت به تحکیم پی اقدام نماید. در صورت سست بودن محل پی باید عملیات پی‌کنی تا تراز زمین سخت (با مقاومت مورد نظر) ادامه یافته و حفاری اضافی با مصالح مورد تأیید دستگاه نظارت تا تراز زیر شالوده پر شده و تحکیم یابد. بستر پی باید با حداقل ۱۳ سانتیمتر بتن رده C۱۵ آماده و رگلاژ شود.

پس از نصب قالب باید نسبت به بستن آرماتورها، صفحات زیر ستون، میل مهار و قطعات مدقون در بتن اقدام شود. در صورتی که به علت

۵- بتن و بتن آرمه
۷-۵ بتن‌سازی و متراکم ساختن بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شرایط زمین پی، با تأیید دستگاه نظارت، بستن قالب ضرورت نداشته باشد پیمانکار باید با تعبیه پوشش‌های پلاستیکی و دیگر روش‌های مشابه از جذب آب بتن تازه توسط زمین اطراف شالوده جلوگیری نماید.

۷-۸-۷-۵ بتن‌ریزی دال‌ها و سقف‌ها

بتن‌ریزی در دال‌ها باید در یک جهت و بطور متوالی انجام شود. محموله‌های بتن نباید در نقاط مختلف سطح و بصورت پراکنده ریخته و سپس پخش و تسطیح شوند همچنین بتن نباید در یک محل و در حجم زیاد تخلیه و سپس به طور افقی در طول قالب حرکت داده شود. با توجه به حجم بتن و روش‌های حمل و تخلیه، عملیات باید بصورتی انجام شود که حتی‌الامکان از بوجود آمدن اتصال سرد^۱ در دال‌ها پرهیز گردد. در عملیات بزرگ باید محل ختم بتن‌ریزی از قبل تعیین و در نقشه‌های اجرایی مشخص شود و عملیات تا محل درزهای ساختمانی ادامه یابد. چنانچه در اثر بروز اشکالات قطع بتن‌ریزی حادث شود باید محل قطع بتن‌ریزی با توجه به مندرجات بند ۵-۷-۵ برای ادامه عملیات بتن‌ریزی آماده شود.

۸-۸-۷-۵ بتن‌ریزی دیوار، ستون و تیرهای اصلی

بتن‌ریزی در دیوارها باید در لایه‌های افقی با ضخامت یکنواخت صورت گیرد و هر لایه قبل از ریختن لایه بعدی بطور کامل متراکم شود. میزان و سرعت بتن‌ریزی باید چنان باشد که هنگام ریختن لایه جدید، لایه قبلی در حالت خمیری باشد. عدم رعایت این نکته باعث ایجاد اتصال سرد و نهایتاً عدم یکپارچگی بتن خواهد شد. پیمانته‌های اولیه بتن باید از دو انتهای عضو ریخته شوند و سپس بتن‌ریزی بسوی قسمت مرکزی سازه ادامه یابد. در تمام حالات باید از جمع شدن آب در انتها و گوشه‌ها جلوگیری شود. در بتن‌ریزی ستون‌ها حتی‌الامکان باید ارتفاع سقوط آزاد بتن را محدود نمود، این ارتفاع برای جلوگیری از جدا شدن دانه‌ها به ۰/۹ تا ۱/۲ متر محدود می‌شود.

۱ - Cold Joint.

۵- بتن و بتن آرمه ۷-۵ بتن‌سازی و تراکم ساختن بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در صورتیکه بتن اجباراً در قالب‌های بلند ریخته می‌شود (خصوصاً اگر بتن بدون حباب هوا باشد) برای جلوگیری از آب انداختن بتن توصیه می‌شود از بتن با اسلامپ کم (بتن سفت) استفاده شود. کاستن از سرعت بتن‌ریزی نیز تا حدود زیادی از آب انداختن بتن جلوگیری می‌نماید. در ستون‌های بلند در صورت امکان می‌توان بتن را تا تراز حدوداً ۳۰ سانتیمتر پایین‌تر از تراز قطعی ریخته و پس از یک ساعت، قبل از اینکه سطح بتن سخت شود بتن‌ریزی را مجدداً از سر گرفت تا از ایجاد اتصالات سرد جلوگیری شود.

توصیه می‌شود برای جلوگیری از ضایعات ناشی از آب انداختن بتن ارتفاع ستون ۲/۵ سانتیمتر بیشتر اختیار شود و بتن اضافی پس از اینکه سخت شد تخریب شود.

به منظور جلوگیری از ترک‌های ناشی از نشست خمیری بتن ستون‌ها و دیوارها، توصیه می‌شود بتن‌ریزی این اعضا حداقل ۲۴ ساعت تا ۴۸ ساعت قبل از بتن‌ریزی تیرهای اصلی، تیرها و دال‌های مجاور آنها انجام شود. ماهیچه‌ها و سر ستون‌ها باید بصورت یک پارچه با ستون ریخته شوند.

بتن‌ریزی در سطوح شیب‌دار

۹-۸-۷-۵

بتن‌ریزی با بتن غیر مسلح روی سطوح شیب‌دار با دست و یا با ماشین مخصوص (قالب لغزنده)^۱ انجام می‌شود. چنانچه عملیات روی سطح شیب‌دار با دست انجام گیرد با توجه به ضخامت کم سازه باید بتن در تمام ضخامت دال ریخته شده و لرزاندن، ماله‌کشی، تسطیح و تنظیم سطح بتن از قسمت تختانی شیب به سمت بالا انجام شود. برای جلوگیری از جاری شدن بتن روی سطح بهتر است بتن با اسلامپ کم مصرف شود. در این حالت جا انداختن و لرزاندن بتن باید با دقت صورت گیرد، تا بتن کرمو نشود. برای سهولت اجرا توصیه می‌شود اسلامپ بتن از ۶/۵ سانتیمتر کمتر اختیار شود. بتن با اسلامپ یاد شده براحتی روی شیب جا انداخته می‌شود. توصیه می‌شود سطوح فوقانی با شیب بیش از ۱:۱/۵ (۱)

۱ - Slip Form Machine

۵- بتن و بتن آرمه ۵-۷ بتن‌سازی و متراکم ساختن بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

قائم، ۱/۵ افقی) قالب‌بندی شوند، به‌رحال تعبیه قالب برای سطح فوقانی با شیب بیشتر از ۱:۱ الزامی است. توصیه می‌شود در سطوح شیب‌دار ابتدا بتن کف ریخته و از این بتن به عنوان وادار برای ریختن بتن در شیب استفاده شود.

در کارهای بزرگ ممکن است با تأیید دستگاه نظارت برای پوشش کانال‌ها از قالب لفضزنده استفاده شود، در این حالت باید بستر شیب را قبلاً کوبیده و آماده نمود، برای بتن‌های بدون آرماتور با ضخامت حداقل ۵ سانتیمتر حداکثر قطر مصالح سنگی ۱۹ میلیمتر اختیار می‌شود، در هر حالت اندازه بزرگترین دانه‌ها نباید از $\frac{1}{4}$ ضخامت بتن تجاوز نماید.

۱۰-۸-۷-۵ توقف و شروع مجدد بتن‌ریزی

بطور کلی بتن‌ریزی باید تا رسیدن به محل‌های مجاز از پیش تعیین شده نظیر درزهای ساختمانی، بدون وقفه ادامه یابد. پیمانکار موظف است تجهیزات و لوازم ساخت، حمل و ریختن بتن را به نحوی تهیه و کار را چنان برنامه‌ریزی نماید که مجموعه عوامل با ضریب اطمینان کافی قادر به بتن‌ریزی بطور پیوسته و بدون وقفه باشند. محل قطع بتن‌ریزی‌ها باید حتی‌الامکان در نقاط حداقل تنش‌ها در نظر گرفته شود. سطح مقطع بتن در محل قطع بتن‌ریزی (سطوح واریز) باید حتی‌الامکان عمود بر امتداد تنش‌ها باشد. در صورتی که به هر علت قطع بتن‌ریزی اجتناب‌ناپذیر باشد، باید فوراً و قبل از آغاز گیرش بتن سطوح واریز بطور یکنواخت و با شیب ثابت تنظیم گردد. برای آغاز مجدد بتن‌ریزی باید مطابق مندرجات بند ۵-۷-۵ عمل شود.

بتن تمامی قسمت‌های یک دال و تیرهای مربوطه (تیرهای اصلی و فرعی) باید در یک مرحله ریخته شود. بتن‌ریزی دال‌ها، تیرها یا قطعات مشابه باید حداقل ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد از بتن‌ریزی ستون‌ها، دیوارها و تکیه‌گاه‌ها، انجام شود. در شرایط خاص دستگاه نظارت می‌تواند این مدت را کاهش دهد.



۵- بتن و بتن آرمه
۷-۵ بتن‌سازی و متراکم ساختن بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بتن‌ریزی هر مرحله^۱ و هر لایه^۲ باید بر اساس نقشه‌ها و مشخصات تعیین شده صورت گیرد. در صورت نبودن این دستورالعمل‌ها می‌توان از ارقام جدول ۷-۵-۸-۱۰ استفاده نمود.

جدول ۷-۵-۸-۱۰ حداکثر ضخامت مراحل و لایه‌های بتن‌ریزی (متر)*

نوع قطعه بتنی	حداکثر ضخامت هر مرحله	حداکثر ضخامت هر لایه**
دیوارها و پایه‌های حجیم	۳***	۰/۵
سایر دیوارها، ستون‌ها و پایه‌ها	۳***	۰/۳۵
دال‌ها و صفحات	ضخامت دال	۰/۳۵

* برای دست یافتن به بتنی یک پارچه و با توجه به نوع لرزاندن و مرتعش ساختن، دستگاه نظارت می‌تواند ضخامت لایه‌ها را کاهش دهد.

** در مواردی که با توجه به نوع سازه میزان بتن‌ریزی در یک مرحله از ۰/۶ متر تجاوز نموده و یا میزان سیمان مصرفی از ۴۰۰ کیلوگرم در متر مکعب بیشتر باشد توصیه می‌شود پس از تأیید دستگاه نظارت از سیمان‌های کم حرارت^۴ استفاده شود.

۹-۷-۵ شرایط آب و هوایی بتن‌ریزی

۱-۹-۷-۵ بتن‌ریزی در هوای گرم^۵

الف) کلیات

بطور کلی عواملی نظیر هوای گرم، وزش باد و رطوبت، روی ساختن، ریختن و عمل آوردن بتن اثر می‌گذارند. برای دستیابی به نتیجه مطلوب پیمانکار موظف است ضمن مراحل مختلف بر اساس مندرجات این نشریه و دستورات دستگاه نظارت عمل نماید. پیمانکار باید دمای محیط، دمای مصالح و بتن، و اوضاع جوی، سرعت و جهش وزش باد، رطوبت نسبی محیط و سایر اطلاعات را بطور روزانه ثبت و در کارگاه جمع‌آوری نماید. هوای گرم آثاری به شرح زیر بر روی بتن خواهد داشت :

- افزایش میزان آب مورد نیاز

- کاهش اسلامپ

- زیاد شدن سرعت سخت شدن بتن



۱- Lift

۲-Layer

۳-Low Heat Cement

۴-Hot Weather Concreting

۴۰-۵

- افزایش احتمال ترک‌های خمیری در بتن
 - بروز اشکال در کنترل میزان هوای بتن
 - کاهش دوام بتن در صورت عدم رعایت ملاحظات فنی
 - عدم امکان دستیابی به سطوح یکنواخت
- برای جلوگیری از بوجود آمدن آثار نامطلوب و دستیابی به بتن مناسب با کارآئی و مقاومت زیاد رعایت نکات زیر از جانب پیمانکار، هنگام اجرای عملیات الزامی است.

آب

(ب)

آب مصرفی بتن نباید گرم باشد. گرم بودن آب علاوه بر بالا بردن درجه حرارت مخلوط بتن باعث بالا رفتن مصرف آب می‌شود که این امر نهایتاً موجب کاهش مقاومت خواهد شد. با اضافه شدن هر ۱۰ درجه به حرارت آب میزان اسلامپ ۲۰ تا ۲۵ میلیمتر کاهش می‌یابد و از اینرو آب مصرفی باید کاملاً خنک بوده و در صورت لزوم توسط یخ خنک شود.

سیمان

(پ)

یکی از نکات بسیار مهم در هوای گرم دمای سیمان به هنگام اختلاط است. بالا بودن دمای سیمان دمای بتن را افزایش می‌دهد که این امر موجب تسریع عمل آب‌گیری، سخت شدن فوری، بالا رفتن نیاز به آب و نهایتاً آثار نامطلوب بر روی مقاومت و جمع شدگی خمیری بتن خواهد شد. بنابراین تحت هیچ شرایطی نباید درجه حرارت سیمان هنگام اختلاط از ۷۷ درجه سانتیگراد تجاوز نماید. به هر حال زمان گیرش سیمان مصرفی باید بر اساس روش‌های ارائه شده در این نشریه کنترل شود. در هوای گرم باید از مصرف سیمان‌های گرم، نوع ۳ و مشابه آن خودداری شود.

مواد افزودنی

(ت)

مصرف مواد افزودنی در هوای گرم باید بر اساس توصیه‌های کارخانه سازنده و تأییدات دستگاه نظارت صورت گیرد. بدون رعایت تأیید قبلی دستگاه نظارت، پیمانکار به هیچ‌وجه حق اضافه نمودن این مواد را به بتن نخواهد داشت. استفاده از مواد افزودنی کندگیر کننده و یا کاهش‌دهنده آب بر اساس مندرجات فصل دوم این نشریه با اجازه قبلی دستگاه نظارت

۵- بتن و بتن آرمه
۷-۵ بتن‌سازی و متراکم ساختن بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بلامانع است.

بعلاوه رعایت نکات زیر هنگام بتن‌ریزی در هوای گرم الزامیست:

۱- هنگام بتن‌ریزی دمای هیچ قسمت از بتن نباید از ۳۰ درجه سلسیوس تجاوز نماید.

۲- دمای محیط هنگام بتن‌ریزی نباید از ۳۸ درجه سلسیوس بیشتر باشد.

برای دست یافتن به بتنی خوب و پایا توصیه می‌شود عملیات بتن‌ریزی در دمای بین ۲۴ تا ۳۸ درجه سلسیوس انجام شود.

۳- مصالح بتن خصوصاً مصالح سنگی نباید زیر تابش مستقیم آفتاب قرار گیرد.

۴- وسائل، لوازم و تجهیزات تهیه، حمل و ساخت بتن نظیر مخلوطکن‌ها، پمپ‌ها، تراک میکسرها، باید حتی‌الامکان سفید رنگ بوده و در جای خنک نگهداری و نصب شوند و در صورت امکان با پوشش مناسب از تابش مستقیم آفتاب مصون باشند.

۵- فاصله زمانی بین ساختن و ریختن بتن در قالب به حداقل ممکن کاهش یابد.

۶- آبپاشی قالب‌ها، آرماتورها و بستر محل بتن‌ریزی، با آب خنک، همزمان و قبل از بتن‌ریزی صورت پذیرد.

۷- محل بتن‌ریزی در حین اجرا از تابش مستقیم آفتاب مصون نگاهداشته شود.

۸- در فصل تابستان و روزهای گرم خصوصاً در مناطق جنوبی ایران توصیه می‌شود بتن‌ریزی در اواسط روز قطع و برنامه بتن‌ریزی برای اوائل صبح و عصر تنظیم و اجرا شود.

۲-۹-۷-۵
الف)

بتن‌ریزی در هوای سرد
کلیات

در کارهای بتنی، هوای سرد به شرایطی اطلاق می‌شود که بیش از سه روز متوالی متوسط درجه حرارت روزانه از ۵ درجه سلسیوس کمتر باشد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

چنانچه بیش از نیمی از روز دمای محیط بالای ۱۰ درجه سلسیوس باشد هوا سرد تلقی نمی‌شود. پیمانکار باید تدابیر لازم را برای حفاظت بتن در مراحل مختلف ساخت، حمل و ریختن اتخاذ نماید. پیمانکار موظف است برای جلوگیری از وقفه در عملیات بتن‌ریزی قبلاً برنامه اجرای کار را به تصویب دستگاه نظارت برساند. رعایت نکات زیر برای بتن‌ریزی در هوای سرد الزامی است.

(ب) دما

توصیه می‌شود هنگام بتن‌ریزی دمای هیچ قسمت از بتن تازه از ۱۰ درجه سلسیوس کمتر نباشد، ولی به هر حال این دما نباید از ۵ درجه سلسیوس به عنوان حداقل مجاز، کمتر شود.

(پ) در هوای سرد باید با گرم کردن مواد متشکله بتن دمای مخلوط را به حد قابل قبول رسانید.

(ت) برای تهیه بتن در درجه حرارت زیر صفر ابتدا باید قطعات یخ و مصالح یخ‌زده را از مصالح سنگی جدا و مصالح سنگی را تا بالای ۱۵ درجه و در صورت لزوم آب را تا ۶۰ درجه سلسیوس گرم نمود. در صورتی که مصالح سنگی خشک باشد می‌توان ماسه را تا ۴۰ درجه سانتیگراد گرم کرد، در این حالت نیز آب نباید از ۶۰ درجه بیشتر گرم شود.

(ث) هنگامی که گرم کردن مصالح سنگی مشکل بوده و یا عملی نباشد می‌توان باتانید دستگاه نظارت ضمن استفاده از آب گرم دمای مخلوط بتن را بالا برد.

(ج) تغییر سریع دمای سطح بتن پس از اتمام دوران حفاظت، باعث ایجاد ترک در سطوح خارجی خواهد شد، لذا پیمانکار باید در طول حداقل ۲۴ ساعت اولیه پس از اتمام دوران نگهداری بتن تدابیر لازم را اتخاذ نماید.

(چ) دمای آب مصرفی باید یکنواخت و ثابت باشد تا تغییری در اسلامپ ساخت‌های مختلف بتن حادث نشود.

(ح) دمای نهائی مخلوط بتن از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$T = \frac{0.22(T_s W_s + T_a W_a + T_c W_c) + T_w W_w + T_s W_{ws} + T_a W_{wa}}{0.22(W_s + W_a + W_c) + W_w + W_{wa} + W_{ws}}$$

۵- بتن و بتن آرمه
۵-۷ بتن‌سازی و متراکم ساختن بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در رابطه فوق

T دمای نهائی مخلوط بتن بر حسب درجه سلسیوس
به ترتیب: T_w, T_a, T_s, T_c

دمای سیعان، ماسه، شن و آب

W_w, W_a, W_s, W_c به ترتیب وزن سیعان، ماسه، شن خشک و آب
بر حسب کیلوگرم و W_{wa} و W_{ws} وزن ماسه و شن مرطوب بر حسب
کیلوگرم است. چنانچه دمای شن یا ماسه زیر صفر باشد رطوبت مصالح به
صورت یخ ظاهر می‌شود. بنابراین گرمای نهان ذوب یخ برای آب کردن یخ
مصالح باید به میزان فوق اضافه شود. در اینصورت پارامترهای $T_a W_{wa}$ و
 $T_s W_{ws}$ به ترتیب به فاکتورهای $(0.5T_a - 80)$ ، W_{ws} $(0.5T_s - 80)$
بدل می‌شوند.

خ - پیش‌بینی‌های لازم قبل و حین اجرای بتن‌ریزی، در هوای سرد به
شرح زیر است:

- شن، ماسه و آب مصرفی باید عاری از برف، یخ و مصالح یخ زده
باشند.

- در صورت نیاز و قبل از بتن‌ریزی مصالح سنگی و آب بر اساس
دستورالعمل‌های این بخش گرم شوند.

قبل از اجرای بتن‌ریزی تمامی سطوح در تماس با بتن نظیر سطح
قالب، آرماتورها و کایل‌های پیش‌تندگی باید عاری از برف و یخ‌زدگی
بوده و حتی الامکان دارای دمای مخلوط بتن مورد نظر باشند.

- استفاده از مواد افزودنی باید با توجه به نکات مندرج در این
دستورالعمل صورت پذیرد. در هوای سرد توصیه می‌شود از بتن با حباب
هوا استفاده شود.

- از سیمان‌های مخصوص زودگیر نظیر سیمان تیپ ۳ استفاده شود.

- از پوشینه و عایق‌های مناسب به شرح مندرجات بند ۵-۸-۴ استفاده
شود.

از طریق بالا بردن دمای محیط بتن‌ریزی و ایجاد بادشکن مراقبت‌های
لازم به عمل آید.

- فاصله حمل بتن حتی الامکان کوتاه اختیار شود.

چنانچه امکان افت سریع دما هنگام ساختن و ریختن بتن به دمای



پائین‌تر از حد مجاز وجود داشته باشد دستگاه نظارت می‌تواند دستور توقف بتن‌ریزی را صادر نماید.

تراکم و تحکیم بتن^۱ ۱۰-۷-۵

کلیات ۱-۱۰-۷-۵

پس از ریختن بتن پیمانکار باید با وسائل مناسب با توجه به نوع بتن آنرا متراکم نماید. این عمل باید چنان انجام شود که هوای محبوس داخل بتن تماماً خارج شده و بتن یک پارچه دور میلگردها، قطعات مدفون و نهایتاً کلیه زوایای قالب را پر نماید. بسته به نوع بتن، جنس قالب و تراکم آرماتورها برای متراکم کردن بتن وسائل و تجهیزات مختلفی به شرح زیر توصیه می‌شود:

متراکم کردن با دست ۲-۱۰-۷-۵

در کارهای کوچک و محدود و مخلوط‌های خمیری و روان، می‌توان با اجازه دستگاه نظارت از میله فولادی (تخماق) یا وسائل مشابه برای تراکم بتن استفاده نمود. میله بایستی به اندازه کافی وارد بتن شود تا بتواند براحتی به انتهای قالب یا انتهای لایه مربوط به همان مرحله بتن‌ریزی برسد، ضخامت میله بایستی چنان انتخاب شود که براحتی از بین میلگردها عبور نماید.

متراکم کردن با وسائل مکانیکی ۳-۱۰-۷-۵

متراکم کردن بتن با وسائل مکانیکی مناسب‌ترین روش برای بتن‌های سفت و درشت‌دانه می‌باشد. بسته به نوع این وسائل روش‌های زیر مورد عمل بوده و توصیه می‌شوند:

تراکم با کوبنده‌های موتوریزه^۲ (الف)
از این روش در مورد بتن‌های خیلی سفت و در کارهای پیش‌ساخته استفاده می‌شود.



۵- بتن و بتن آرمه
۵-۷ بتن‌سازی و تراکم ساختن بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

(ب) تراکم با استفاده از نیروی گریز از مرکز^۱
از این روش در ساخت بتن متوسط یا شل و در کارهای پیش‌ساخته نظیر
لوله‌ها و شعاع‌ها استفاده می‌شود.

(پ) میزهای سقوط^۲
این وسائل بیشتر در مورد کارهای پیش‌ساخته نما مورد استفاده هستند.
لرزاننده‌ها^۳ (ت)

ویبراتورها دارای کاربردهای عمومی بوده و بطور کلی با توجه به مشخصات
مکانیکی، نوع بتن و محل باید کاربرد آنها قبلاً^۴ به تصویب دستگاه نظارت
برسد. ارتعاش بتن به دو صورت درونی و بیرونی صورت می‌گیرد. هنگام
ارتعاش بتن اصطکاک بین دانه‌های درشت کم شده، به خاصیت سیالیت
بتن افزوده می‌شود و بتن تحت اثر وزن به سهولت در قالب جا گرفته و
حباب‌های هوا از آن خارج می‌شوند. ویبراتورها چه بصورت ارتعاش درونی
و چه به صورت ارتعاش بیرونی به وسیله فرکانس (تعداد نوسانات
در دقیقه) و دامنه تاثیر آنها از مرکز ارتعاش از یکدیگر متمایز می‌شوند.
ویژگی این ویبراتورها به شرح زیر است:

(۱) ارتعاش درونی (غوطه‌ور)

ویبراتورهای درونی یا غوطه‌ور بصورت ویبراتورهای بیلچه‌ای یا میله‌ای برای
تراکم کردن بتن دیوارها، دال‌ها، تیرها، ستون‌ها و اعضای مشابه توصیه
می‌شوند. قطر قسمت مرتعش‌کننده ویبراتور از ۲۰ میلیمتر به بالاست.
دامنه اثر ویبراتور با قطر مرتعش‌کننده و فرکانس نوسانات آن متغیر است.
میزان ارتعاش با قطر ویبراتور کاهش و دامنه عمل با قطر ویبراتور افزایش
می‌یابد. شعاع عمل موثر با توجه به قطر ویبراتور حدوداً از اعداد زیر
تبعیت می‌کند:

برای قطر قسمت مرتعش‌کننده بین ۲۰ تا ۴۰ میلیمتر، دامنه موثر ۷/۵
تا ۱۵ سانتیمتر

برای قطر قسمت مرتعش‌کننده بین ۵۰ تا ۹۰ میلیمتر، دامنه موثر ۱۸
تا ۳۶ سانتیمتر

ویبراتورها باید توسط کارگران مجرب مورد استفاده قرار گیرند و



۱-Centrifugal

۲-Drop Table

۳-Vibrators

حتی‌الامکان مرتعش‌کننده بصورت قائم و در اثر وزن طبیعی خود در بتن فرو رود. از اعمال فشار به ویبراتور باید جدا خودداری شود. داخل و خارج کردن ویبراتور در بتن باید به آرامی و حدوداً با سرعت ۸ سانتیمتر در ثانیه صورت گیرد. ویبراتور باید به انتهای لایه بتن‌ریزی رسیده و حداقل ۱۵ سانتیمتر در لایه قبلی نفوذ کند. در دال‌های نازک و در صورت تأیید دستگاه نظارت و با احتیاط می‌توان ویبراتور را به صورت مورب یا افقی در بتن قرار داد تا سر آن کاملاً در بتن قرار گیرد. فاصله نقاطی که ویبراتور در بتن فرو می‌رود باید حدوداً $1/5$ برابر دامنه عمل ویبراتور باشد به نحوی که مناطق مرتعش شده حدوداً چند سانتیمتر یکدیگر را بپوشانند. ویبراتور باید حدوداً بین ۵-۱۵ ثانیه آرام نگهداشته و سپس به آرامی از بتن خارج شود. لرزاندن بیش از اندازه بتن خصوصاً برای بتن‌های با اسلامپ زیاد باعث تفکیک دانه‌ها شده و بهیچ‌وجه مجاز نیست. بسته به نوع بتن، زمان لازم برای قرار دادن ویبراتور در بتن را حدوداً می‌توان مطابق جدول ۵-۷-۱۰-۳ (ت) اختیار نمود.

۲) ارتعاش بیرونی

در این حالت عمل تراکم از بیرون قالب انجام می‌شود. سهم‌ترین نوع ویبراتورهای بیرونی از این قرارند:

الف) ویبراتورهای قالب

این ویبراتورها از سمت خارج به بدنه قالب متصل می‌شوند. این ویبراتورها باید محکم و بدون حرکت اضافی به قالب متصل شوند. اتصال مستقیم ویبراتور به قالب مجاز نبوده و ویبراتور باید از طریق اتصالات مکانیکی مناسب ارتعاش را به قالب منتقل سازد. ویبراتورها باید در نقاطی نصب شوند که ارتعاش را در سراسر قالب پخش نمایند. محل قرار دادن ویبراتور با نظر دستگاه نظارت مشخص می‌شود. در بعضی مواقع با تأیید دستگاه نظارت فرکانس‌های مختلفی برای ویبراتورهای قالب انتخاب می‌شود، بنابراین توصیه می‌شود ویبراتورهای قالب مجهز به دستگاه‌های کنترل فرکانس و دامنه نوسان باشند. زمان لازم برای ارتعاش بیرونی بتن ۱ تا ۲ دقیقه است. در قالب‌های قائم نظیر قالب ستون‌ها و دیوارها، ویبراتورهای بیرونی باید حدوداً ۷۵ سانتیمتر از بالای قالب پائین‌تر نصب شوند. رعایت این امر به ویژه در مورد قالب اعضا و قطعات نازک اجباری است.

۵- بتن و بتن آرمه
۷-۵ بتن‌سازی و متراکم ساختن بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در این موارد بتن قسمت‌های بالائی قالب باید با ویراتورهای درونی لرزاننده و متراکم شود. توصیه می‌شود در موارد زیر از ارتعاش بیرونی استفاده شود:

- متراکم کردن سازه‌های بسیار نازک بتنی یا سازه‌هایی که به علت تراکم بسیار زیاد آرماتور استفاده از ویراتورهای درونی در آنها مشکل یا غیر ممکن باشد.

بتن‌های سفتی که امکان استفاده از ویراتورهای درونی در آنها وجود نداشته باشد.

- به عنوان مکمل ویراتورهای درونی

جدول ۷-۵-۱۰-۳ (ت) زمان لازم برای لرزاندن بتن با توجه به اسلامپ آن

مدت لرزاندن (ثانیه)	اسلامپ (میلیمتر)	نوع بتن
۳۲-۱۸	-	فوق‌العاده خشک
۱۸-۱۰	-	خیلی سفت
۱۰-۵	۳۰-۰	سفت
۵-۳	۸۰-۳۰	سفت خمیری
۳-۰	۱۳۰-۸۰	خمیری
-	۱۸۰-۱۳۰	روان

توضیح:

زمان‌های مندرج در جدول ممکن است با نظر دستگاه نظارت تغییر یابد به نحوی که مدت لرزاندن نه به اندازه‌های طولانی باشد که باعث تفکیک دانه‌ها شود نه آنقدر کوتاه باشد که عمل تحکیم به خوبی صورت نگیرد. کفایت لرزاندن را می‌توان با توجه به ارزیابی‌های ظاهری و تجربه کارگران متخصص تعیین نمود. مشخصه‌های اصلی بتن متراکم شده عبارتند از:

- فرورفتن دانه‌های درشت در داخل بتن و جا افتادن آنها

- مسطح شدن سطح تمام شده بتن

- متوقف شدن خروج حباب‌های بزرگ هوا از سطح بتن

- مظاهر شدن غشائی نازک (فیلم) از خمیر شفاف سیمان در سطح کار

- یکنواخت شدن صدای ویراتور بدین معنی که در ابتدای عمل تراکم، فرکانس ویراتور کاهش یافته و پس از مدتی (زمان اتمام ارتعاش) فرکانس یکنواخت بالا می‌رود. در پایان هنگامی که بتن عاری از هوا گردد صدای ویراتور یکنواخت و ثابت می‌شود. علاوه بر آن کارگران با تجربه می‌توانند تشخیص دهند که چه موقع بتن کاملاً متراکم شده است.



ب) میزهای لرزان

این روش بیشتر در کارگاه‌های پیش ساختن مورد استفاده است. میزهای لرزان باید مجهز به سیستم کنترل و تغییر ارتعاش باشند تا بتوان بسته به ضخامت سازه و روانی بتن میزان ارتعاش را تغییر داد. بتن‌های خمیری عموماً با فرکانس بالاتری نسبت به بتن‌های سفت لرزانده می‌شوند، میزان ارتعاش و زمان آن با توجه به مشخصات سازه، نوع بتن و تجربه کارگاهی مشخص می‌شود.

پ) ویراتورهای سطحی

این نوع لرزاننده‌ها به صورت شمشه‌های ارتعاش‌دهنده، ویراتورهای صفحه‌ای، شمشه‌های غلتان ارتعاشی، ماله‌های آهنی و تخته‌ماله‌ای ارتعاشی مورد استفاده هستند. این نوع ارتعاش دهنده‌ها برای تراکم کردن بتن کف، دال‌های بدون آرماتور، بتن پوشش روی سطوح شیب‌دار و اصولاً کارهای بتنی تخت مورد استفاده بوده و توصیه می‌شوند. لازم است در این روش به توصیه‌های زیر توجه شود:

حتی‌الامکان از بتن با اسلامپ کم (کمتر از ۷۵ میلیمتر) استفاده شود.

- دال‌ها بدون آرماتور و ضخامت آن تا ۱۵۰ میلیمتر باشد و در صورت دارا بودن آرماتور تنها یک شبکه سیمی جوش شده در آن کار گذاشته شود.

بطور کلی این روش ارتعاشی برای دال‌های بتن آرمه، دال‌های یا ضخامت بیش از ۲۰ سانتیمتر و مواردی که اعضا و قطعات مدفون در بتن مطرح باشند مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۵-۸ عمل آوردن بتن^۲

کلیات ۵-۸-۱

عمل آوردن فرآیندیست که طی آن از افت رطوبت بتن جلوگیری شده و دمای بتن در وضعیت رطوبت‌بخشی حفظ می‌شود. عمل آوردن بتن تأثیری به سزا روی ویژگی‌های بتن سخت شده از جمله کاهش نفوذپذیری و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مقاومت در برابر یخ‌زدن و آب‌شدن دارد. عمل آوردن باید بلافاصله پس از تراکم بتن آغاز شود تا بتن را از گزند عوامل زیانبار محافظت نماید.
عمل آوردن از مفاهیم سه گانه (الف) مراقبت، (ب) محافظت، و (پ) پروراندن، تشکیل یافته است:

الف - مراقبت به مجموعه تدابیری گفته می‌شود که باعث شود سیمان موجود در بتن به مدت کافی مرطوب نگهداشته شود به طوری که حداکثر میزان آبیگیری آن چه در لایه‌های سطحی دانه‌ها و چه در حجم آنها صورت پذیرد.

ب - محافظت به مجموعه تدابیری اطلاق می‌شود که مانع اثر نامطلوب عوامل بیرونی مانند شسته شدن به وسیله باران یا آب جاری، سرد شدن سریع یا یخ‌زدان، لرزش، ضربه و مشابه آنها، بر روی بتن جوان می‌شوند.
پ - منظور از پروراندن بتن تسریع گرفتن و سخت شدن آن به کمک حرارت می‌باشد.

عبور و مرور کارگران بر روی قطعات بتنی تازه ریخته شده حداقل تا ۲۴ ساعت بعد از اتمام بتن‌ریزی بهیچ وجه مجاز نیست پیمانکار باید تدابیر لازم را در این موارد برای عبور و مرور کارگران فراهم نماید.
تهیه تعامی تجویزات و لوازم مورد نیاز برای عمل آوردن صحیح بتن طبق مندرجات این نشریه به عهده پیمانکار است.

۵-۸-۲

عوامل موثر در مراقبت از بتن

عواملی نظیر سرعت باد، میزان تبخیر سطحی، دمای مخلوط بتن هنگام ریختن، رطوبت محیط و دمای آن عواملی می‌باشند که روی یکدیگر اثر متقابل خواهند داشت. چنانچه میزان تبخیر سطحی بیش از ۱ کیلوگرم بر مترمربع در ساعت باشد پیمانکار باید تدابیر لازم را برای جلوگیری از تبخیر اتخاذ نماید، بیش از میزان فوق‌الذکر باعث بوجود آمدن ترک‌های خمیری در سطح بتن خواهد شد.

سرعت آبیگیری سیمان با تغییر دما تغییر می‌کند بطوریکه در ۱۰ درجه سلسیوس سرعت آبیگیری بسیار کند و در ۱۰۰ درجه سلسیوس

بسیار سریع است و اصولاً در دمای پائین‌تر از ۱۰ درجه سلسیوس عمل گیرش اولیه دچار اختلال می‌گردد. در دمای کمتر از ۵ خصوصاً حدود صفر درجه سلسیوس گیرش دچار اختلال شدید شده و سرعت آن بسیار کم می‌شود. دمای بتن در فاصله زمانی گیرش اولیه تحت تاثیر عواملی نظیر دمای محیط، گرمای آزاد شده طی فرآیند آبیگری سیمان، و بالاخره دمای اولیه مصالح مشکله بتن می‌باشد. تبخیر آب مخلوط بتن یا آب بکار رفته برای مراقبت از بتن باعث سرد شدن سطح بتن می‌شود. عدم رعایت نکات مندرج در این فصل باعث بوجود آمدن آثار سوء در مقاومت و بوجود آمدن ترک‌های سطحی در بتن خواهد بود.

۵-۸-۳

روش‌های مراقبت از بتن

بهترین روش مراقبت با توجه به نوع و مشخصات پروژه، شرایط محل اجرا و مصالح موجود برای عمل آوردن توسط دستگاه نظارت تعیین و به پیمانکار ابلاغ می‌شود.

عمل آوردن بتن معمولاً به یکی از سه روش زیر صورت می‌پذیرد:

- عمل آوردن با آب به صورت پیوسته یا متناوب برای مرطوب نگهداشتن سطح بتن

- عمل آوردن با پوشینه‌های مراقبت نظیر کاغذهای نفوذناپذیر و پوشش‌های نایلونی از پلی اتیلن یا ترکیبات عمل آورنده^۱
عمل آوردن با بخار

۵-۸-۳-۱

عمل آوردن به وسیله آب

در این روش نگهداری بتن با کمک مستقیم آب و به شرح روش‌های زیر صورت می‌گیرد:

روش آب راکد^۲

(الف)

برای نگهداری و عمل آوردن سطوح تخت سازه‌های بتنی نظیر کف‌ها، پیاده‌روها، دال‌ها و رومنازی چاه‌ها می‌توان از این روش استفاده نمود. برای حفاظت و نگهداری آب روی سطح تخت باید با استفاده از خاک یا

۱-Curing Blanket

۲-Curing Compounds

۳-Ponding or Immersion

۵- بتن و بتن آرمه
۸-۵ عمل آوردن بتن

شخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

روش‌های دیگر لبه برجسته‌ای با ارتفاع ۲ سانتیمتر ایجاد شود. این لبه‌ها باید کاملاً آب‌بند بوده و از نفوذ آب به سایر قسمت‌های سازه جلوگیری نمایند. برای جلوگیری از بروز ترک به علت ایجاد تنش‌های سطحی توصیه می‌شود دمای آب مصرفی برای نگهداری، کمتر از درجه حرارت بتن اختیار شود. این اختلاف دما نباید از ۱۰ درجه سلسیوس تجاوز نماید.

آبپاشی (ب)

انجام این روش هنگامی مجاز است که احتمال یخ‌زدگی وجود نداشته باشد. در این روش آب توسط آیفشان‌هایی، مشابه آنچه در آبیاری بارانی مورد استفاده است، بطور مستمر به سطح بتن پاشیده می‌شود. در این روش باید دقت نمود که به علت آبپاشی مداوم سطح بتن تازه دچار فرسایش نشود.

نگهداری با پوشینه‌های مراقبت (پ)

پس از اینکه بتن به اندازه کافی سخت شد سطح آن را به نحوی که آسیب نبیند یا مصالحی نظیر خاک، ماسه، خاک اره، گاه، کرباس، حصیر، نمد و یا گونی می‌پوشانند. خاک، خاک اره و ماسه باید از مواد مضر برای بتن و دانه‌های درشت‌تر از ۲۵ میلیمتر عاری باشد. استفاده از خاک اره چوب‌هایی نظیر چوب بلوط که دارای مقداری جوهر مازو است، مجاز نیست. ضخامت پوشش با این روش‌ها حداقل ۵ سانتیمتر بوده و این مواد باید بطور یکنواخت پخش شده و مرتب خیس شوند.

گاه یا علف خیس و مرطوب باید در لایه‌ای به ضخامت حداقل ۱۵ سانتیمتر پخش شده و با وسائلی نظیر تور سیمی در برابر وزش باد محافظت شوند. گونی و کرباس و وسایل مشابه باید قبلاً خوب شسته شوند تا از ایجاد لک روی سطح بتن جلوگیری شود. گونی‌های مصرفی باید به حد کافی ضخیم بوده و مرتباً مرطوب شوند.

عمل آوردن با ایجاد سطوح عایق ۲-۳-۸-۵

در این روش‌ها بدون استفاده از آب یا ایجاد یک سطح کاملاً نفوذناپذیر و عایق از تغییر سطحی آب بتن جلوگیری می‌شود. روش‌های مورد توصیه عبارتند از:

پوشش یا کاغذ نفوذناپذیر (الف)

پس از آنکه بتن به اندازه کافی سخت شد سطح آنرا به نحوی که آسیب

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نبیند کاملاً مرطوب نموده و با کاغذ نفوذناپذیر مطابق استاندارد ASTM-C171 می‌پوشانند. این کاغذها از دو لایه کاغذ مخصوص مسلح به رشته‌های نازک تقویتی ساخته شده که به وسیله مواد قیری به یکدیگر چسبانده می‌شوند. این کاغذها بصورت نواری بر روی سطح بتن تثبیت می‌شوند، و هر نوار باید حداقل ۲۵ میلیمتر روی نوار مجاور را بپوشاند. در هوای گرم بهتر است از کاغذهای روشن یا سفید رنگ استفاده شود. این کاغذها باید به یکی از روش‌های مورد تأیید دستگاه نظارت به یکدیگر متصل و چسبانده شوند.

پوشش نایلونی

(ب)

این پوشش‌ها مانند ورق‌های نازک پلی‌اتیلن مطابق استاندارد ASTM-C171 به ضخامت حداقل $\frac{1}{16}$ میلیمتر پس از مرطوب کردن سطح بتن مورد استفاده قرار می‌گیرند، استفاده از این روش در بتن‌های نمایان توصیه نمی‌شود، در هوای گرم از ورق‌های نایلونی سفید و در هوای سرد از نوع سیاه رنگ آن استفاده می‌شود. ممکن است یک طرف ورق پلی‌اتیلن با کرباس پوشیده شود، به این ترتیب پوشش مرکبی حاصل می‌شود که به نگهداری سطح بتن کمک می‌نماید.

ترکیبات عمل آورنده

(پ)

بکار گرفتن ترکیبات عمل آورنده باید مطابق با دستورالعمل‌های کارخانه سازنده این مواد باشد. مشخصات مواد، تجهیزات و روش اجرا باید قبلاً به تأیید دستگاه نظارت رسیده باشد. این مواد عموماً به رنگ‌های سفید خاکستری و سیاه مطابق استاندارد (ASTM-C509) ساخته می‌شوند. برای کسب بهترین نتیجه و بازده باید بلافاصله بعد از پرداخت نهائی سطح بتن و نیز پیش از آنکه سطح بتن کاملاً خشک شود، مواد عایق بطور یکنواخت و یکدست روی سطح بتن پاشیده شود تا با ایجاد غشائی (فیلم) نازک و غیر قابل نفوذ از تبخیر آب سطح بتن جلوگیری شود. باید هنگام اجرا دقت کامل مبذول شود تا لبه‌ها، گوشه‌ها و ناهمواری‌های سطوح به خوبی به این مواد آغشته شود. بکار بردن مواد عمل آورنده با دست یا دستگاه‌های اسپری تحت فشار ۵ تا ۷ اتمسفر انجام می‌شود. چنانچه بکار بردن این مواد با دست مجاز شناخته شود پیمانکار باید با توجه به سطح کار تعداد کافی کارگر معرب آماده نماید تا وقفه‌ای در امر نگهداری بتن

حادث نشود.

در پروژه‌های بزرگ توصیه می‌شود که از دستگاه‌های اسپری چرخدار استفاده شود تا مواد عمل آورنده بصورت یکتواخت پخش گردد. هنگام وزش باد شدید باید دقت شود تا مواد به هدر نرود. برای هر دست ۰/۲ تا ۰/۲۵ لیتر ماده غشاساز در مترمربع سطح کفایت می‌نماید. در مواردی که دستگاه نظارت دستور اجرای لایه دوم را صادر نماید برای اطمینان از پوش کامل باید دست دوم در جهت عمود بر روکش اولیه پخش شود. کارآئی و بازده این مواد بر اساس استاندارد ASTM-C156 توسط دستگاه نظارت کنترل خواهد شد.

این مواد را می‌توان بلافاصله روی سطوح بتنی تازه بدون قالب یا سطوح با قالب‌بندی پس از برداشت قالب بکار برد. باید توجه نمود که بکار بردن این مواد می‌تواند از پیوستگی میان بتن تازه و بتن سخت شده و نیز از پیوستگی سایر مصالح ساختمانی نظیر کاشی و موزائیک به سطح بتن جلوگیری نماید، لذا در این موارد استفاده از این روش برای عمل آوردن و مراقبت بتن مجاز نمی‌باشد.

مراقبت با اندود قیری

ت)

به منظور عایقکاری و مراقبت سطوح بتنی در مقابل آب‌های حاوی سولفات، پیمانکار باید تمام سطوح بتنی در تماس با اینگونه آبها را طبق دستور دستگاه نظارت عایقکاری نماید. نوع و مشخصات قیر مصرفی باید قبلاً به تأیید دستگاه نظارت برسد. پس از اجرای سطوح بتنی باید سطح کار کاملاً صاف، بدون گرد و خاک و حفره باشد و سطح کار با دو دست اندود قیری عایق شود. عایقکاری در هوای بارانی و دمای کمتر از ۵ درجه سلسیوس مجاز نیست.

عمل آوردن با بخار^۱

۵-۸-۳-۳

در مواردی که کسب مقاومت اولیه در مدت زمان کم از اهمیت زیادی برخوردار بوده یا در هوای سرد که گرمای بیشتری برای تسریع عمل آبیگری سیمان مورد نظر است، برای عمل آوردن بتن از بخار استفاده

می‌شود. دو روش برای عمل آوردن با بخار وجود دارد:

- عمل آوردن با بخار در فشار اتمسفر^۱

- عمل آوردن با بخار تحت فشار زیاد^۲

الف) عمل آوردن با بخار در فشار اتمسفر

در این روش برای سازه‌های بتنی واقع در محیط‌های بسته یا اعضا و قطعات پیش‌ساخته بکار گرفته می‌شود. در این شیوه عمل آوردن، کلیه مراحل باید قبلاً^۱ به تأیید دستگاه نظارت برسد. بسته به مشخصات سازه و شرایط محیط، عمل آوردن با رعایت مراحل زیر صورت می‌گیرد:

- مرحله اول - ریختن و تراکم بتن در قالب و حفظ آن در هوای آزاد به

مدت ۲ الی ۵ ساعت

- مرحله دوم - افزایش دما در خیمه بخار تا رسیدن به دمای حداکثر

ظرف مدت ۲/۵ ساعت

- مرحله سوم - حفظ مجموعه در دمای ثابت به مدت ۶ تا ۱۲ ساعت

مرحله چهارم - کاهش تدریجی دما از دمای حداکثر به دمای مورد

نظر در فاصله زمانی حدوداً ۲ ساعت

مدت زمان و دمای هر یک از مراحل چهار گانه فوق‌الذکر با توجه به

نوع سازه، نوع بتن و شرایط محیطی^۱ قبل از اجرا باید به تأیید دستگاه

نظارت برسد. دمای مرحله سوم نباید از ۸۰ درجه سلسیوس و سرعت

ازدیاد یا کاهش دما در مراحل دوم و چهارم نباید از ۲۰ درجه سلسیوس

در ساعت تجاوز نماید.

عمل آوردن در اتوکلاو

ب)

برای عمل آوردن سریع بتن و رسیدن به مقاومت‌های مورد نظر و

قالب‌برداری فوری، استفاده از این روش معمول بوده و توصیه می‌شود.

درجه حرارت عمل آوردن بین ۱۶۵ تا ۱۹۰ درجه سلسیوس و فشار کار در

سیستم بخاردهی ۵/۵ تا ۱۱/۷ مگاپاسکال می‌باشد. از این روش در

ساخت لوله‌های بتنی و اعضای و قطعات ساختمانی تنبک استفاده

می‌شود.



۴-۳-۸-۵ مدت مراقبت

مدت مراقبت به عواملی نظیر نوع سیمان، مقاومت مورد نظر، نسبت سطوح نمایان به حجم، شرایط آب و هوایی به هنگام ساخت و ریختن بتن و نهایتاً شرایط رویاروئی^۱ بستگی دارد.

نگهداری بتن در محیطی که باران نیارد، رطوبت زیاد نباشد، درجه حرارت کم باشد و بتن در تماس با خاک مرطوب قرار نگیرد "نگهداری معمولی" تلقی می‌شود. در شرایط معمولی و هنگامی که دمای محیط کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس باشد برای رسیدن به مقاومت‌های خواسته شده و دوام مطلوب، با توجه به نوع سیمان مصرفی باید زمان عمل آوردن حداقل برابر یا ارقام زیر باشد:

- سیمان نوع ۱ (سیمان معمولی) ۷ روز

- سیمان نوع ۲ ۱۴ روز

سیمان نوع ۳ ۳ روز

نوع سازه نیز در تعیین مدت مراقبت دخالت دارد. ارقام زیر به عنوان راهنمای اجرا، مورد توصیه می‌باشد:

دال‌ها

(الف)

در دال‌های بتنی به علت زیاد بودن سطح نسبت به حجم بتن، تبخیر سطحی هنگام گیرش اولیه بسیار زیاد است. در صورت عدم رعایت اصول صحیح نگهداری ترک‌های ناشی از جمع‌شدگی پلاستیک در سطح بتن ایجاد می‌شود. هنگامی که بتن روی بستر خاکی ریخته می‌شود برای جلوگیری از جذب آب بتن باید سطح زیر دال قبلاً کوبیده، آماده و آبپاشی شود. مراقبت از بتن باید مطابق روش‌های مندرج در این ماده و زیر نظر دستگاه نظارت صورت پذیرد.

حداقل زمان مراقبت و عمل آوردن دال‌ها چنانچه متوسط دمای روزانه

بالاتر از ۵ درجه سانتیگراد باشد کمترین دو مقدار زیر است:

۷ روز

زمان لازم برای کسب ۷۰ درصد مقاومت فشاری یا خمشی خواسته شده، در حالیکه متوسط دمای روزانه کمتر از ۵ درجه سلسیوس باشد باید

^۱ = Exposure Conditions

مطابق مندرجات زیر بند "بتن ریزی در هوای سرد"، تدابیر لازم اتخاذ گردد.

(ب) اعضاء و قطعات سازه‌ای^۱

مراقبت و عمل آوردن قطعات سازه‌ای که به روش درجا ریخته می‌شوند مانند دیوارها، ستون‌ها، دال‌ها و تیرها، بجز دال‌هایی که روی زمین ریخته می‌شوند و در قسمت "الف" به آنها اشاره شد، با توجه به روش‌های مندرج در این بخش و زیر نظر دستگاه نظارت صورت می‌پذیرد. برای سطوح قائم یا سایر سطوح قالب‌بندی شده با تأیید قبلی دستگاه نظارت، در صورت نیاز، پس از شل نمودن بست‌های قالب و قبل از باز کردن آن می‌توان سطوح بتن را خیس نمود. در صورتی که متوسط دمای محیط بالای ۵ درجه سلسیوس باشد حداقل زمان مراقبت کمترین دو مقدار زیر است:

- هفت روز

- زمان لازم برای کسب ۷۰ درصد مقاومت فشاری یا خمشی تعیین

شده

در صورتیکه دمای محیط کمتر از ۵ درجه سلسیوس باشد باید نکات مندرج در قسمت "بتن ریزی در هوای سرد" ملاک عمل قرار گیرد. برای بعضی از سازه‌های بتنی نظیر ستون‌ها که مقاومت ۴۰ مگاپاسکال یا بیشتر مورد نظر می‌باشد باید مراقبت را تا ۲۸ روز یا بیشتر ادامه داد.

(پ) بتن‌های پیش‌ساخته

منظور از قطعات پیش‌ساخته قطعاتی نظیر لوله، بلوک، آجر، تیر با مقاطع T, U, TT, ستون، دیوار، پانل و نظایر آن می‌باشد. در عمل آوردن این قطعات برای باز کردن سریع قالب‌ها و تخلیه کارگاه ساخت غالباً از روش‌های عمل آوردن تسریع شده استفاده می‌شود، روش عمل آوردن با توجه به نوع سازه توسط پیمانکار پیشنهاد و به تصویب دستگاه نظارت می‌رسد. بعضی از قطعات پیش‌ساخته نظیر بلوک‌های سیمانی، آجرهای سیمانی و لوله‌ها بلافاصله بعد از ریختن از قالب جدا می‌شوند و عمل آوردن آنها در هوا یا استخرهای آب، بسته به شرایط ادامه می‌یابد. در بعضی موارد برای قطعات پیش‌ساخته نظیر لوله‌ها یا پانل‌ها قالب‌برداری ۱۲ تا ۲۴ ساعت

بعد از بتن‌ریزی انجام می‌شود.

عمل آوردن اعضای پیش‌ساخته با بخار تحت فشار جو در دمای ۵۰ تا ۸۵ درجه سلسیوس و در مدت زمانی بین ۱۲ تا ۷۲ ساعت صورت می‌گیرد، چنانچه عمل آوردن با بخار و تحت فشار صورت گیرد، درجه حرارت ۱۶۵ تا ۱۹۰ درجه سلسیوس و مدت مراقبت حسب مورد ۵ تا ۳۶ ساعت خواهد بود.

قالب‌های لغزنده قائم^۱

(ت)

سازه‌هایی نظیر سیلوها، بونکرها، منابع و مخازن آب و چاه‌های آسانسور با قالب‌های لغزنده قائم ساخته می‌شوند. عمل آوردن این سازه‌ها مانند عضوهای قائم ساختمانی و بر اساس مندرجات این بخش انجام می‌شود. برای مراقبت از بتن تازه در بیرون سیلو از برزنت‌هایی که مرتباً آبپاشی می‌شود و همراه با سکوی کار حرکت می‌کند استفاده می‌شود، چنانچه این تدابیر برای مراقبت از بتن کفایت ننماید می‌توان از چتایی استفاده نمود. استفاده از ترکیبات عمل آورنده با تأیید قبلی دستگاه نظارت، پس از عمل‌آوری توسط برزنت، به شرطی که در رنگ سیلو تغییری حاصل نشود بلامانع است. با توجه به مسائلی نظیر آتش‌سوزی و سعی بودن گازها استفاده از ترکیبات عمل آورنده در داخل سیلو مجاز نمی‌باشد. دمای داخل سیلو در هوای سرد همواره باید بیش از ۱۵ درجه سلسیوس باشد. با توجه به روش‌های ساخت سیلو پیمانکار موظف است برای جلوگیری از بالا رفتن دما، نسبت به تهویه داخل سیلو اقدام نماید.

سقف‌های پوسته‌ای^۲

(ث)

سقف‌های پوسته‌ای نازک باید با دقت کامل عمل آورده شوند. به علت شرایط خاص این نوع سازه‌ها و به علت عدم رعایت دستورالعمل‌های فنی مراقبت از بتن در مراحل اولیه گیرش، امکان بروز ترک‌های سطحی در اثر جمع‌شدگی بسیار است. در آب و هوای گرم برای مراقبت و عمل آوردن، روش آبیاری بارانی و پس از آن پوشاندن سازه با کرباس یا گونی خیس و آبیاری مداوم توصیه می‌شود. در هوای سرد برای جلوگیری از یخ زدن، دستگاه نظارت دستورالعمل‌های لازم برای مراقبت از بتن را صادر خواهد

۱- Vertical Slip Form

۲- Concrete Shell Roofs

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نمود. در شرایط آب و هوایی معمولی، ۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس، عمل آوردن بتن بطور معمول و بر اساس مندرجات این دستورالعمل‌ها انجام می‌پذیرد.

۹-۵ بتن‌های ویژه

کلیات ۱-۹-۵

به بتن‌هایی که دارای کاربرد یا مشخصاتی ویژه باشند بتن‌های ویژه اطلاق می‌شود.

مشخصات و روش تهیه مصالح، ساخت بتن، ریختن و عمل آوردن بتن‌های ویژه در هر پروژه باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر شود. بعضی از بتن‌های ویژه که دارای کاربرد بیشتری هستند عبارتند از:

۲-۹-۵ بتن کم مایه (لاغر)^۱

بتن لاغر به بتن‌های رده C10 و پائین‌تر اطلاق می‌شود، قبل از اجرای بتن مسلح و پس از رگلاژ سطح بستر خاکی باید یک قشر بتن لاغر ریخته، پخش و رگلاژ شود. ضخامت این قشر مطابق نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی خصوصی می‌باشد. چنانچه این ضخامت در منابع فوق درج نشده باشد باید آنها حداقل ۷ سانتیمتر اختیار نمود. از بتن لاغر با اجازه کتبی دستگاه نظارت می‌توان برای پر کردن خاکبرداری‌های اضافی یا حفزه‌ها استفاده نمود.

۳-۹-۵ بتن سبک ساختمانی^۲

در ساخت بتن سبک ساختمانی از مصالح سنگی سبک و تولید شده از شیل‌ها، رس‌ها، اسلیت^۳ و رویاره آهن‌گذاری استفاده می‌شود. وزن واحد حجم مصالح سنگی بکار گرفته شده ۱۴۵۰ تا ۱۸۵۰ کیلوگرم در متر مکعب بوده و مقاومت ۲۸ روزه نمونه استوانه‌ای باید از ۱۷۵ کیلوگرم بر سانتیمتر بیشتر باشد. دانه بندی مصالح باید با استاندارد د-ت-۲۰۳ مطابقت نماید.

بتن سبک ساختمانی در مقایسه با بتن معمولی علیرغم پائین بودن وزن

۱-Lean Concrete

۲-Structural Light Weight Concrete

۳-Slate

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مخصوص مصالح سنگی دارای کارآئی یکسانی می‌باشد. کارآئی بتن سبک ساختمانی با اسلاپ ۵۰ تا ۷۵ میلیمتر برابر کارآئی بتن معمولی با اسلاپ ۷۵ تا ۱۲۵ میلیمتر می‌باشد. در کلیه شرایط آب و هوایی چه آب و هوای معمولی و چه آب و هوای سرد کاربرد بتن سبک با حباب هوا توصیه می‌شود.

بتن سبک عایق‌بندی^۱

۴-۹-۵

در بام ساختمان‌ها و دیوارهای ضد آتش از این نوع بتن استفاده می‌شود. وزن مخصوص مصالح سنگی مصرفی در این نوع بتن بین ۲۵۰ تا ۱۴۵۰ کیلوگرم در متر مکعب می‌باشد. مصالح مصرفی شامل مصالح منبسط شونده مانند پرلیت، ورمیکولیت، پوک‌های منبسط شونده پلی‌استایرین، روبراه آهنگدازی، رس، دیاتومیت‌ها و نظیر آن می‌باشد.

می‌توان برای ساخت بتن سبک عایق‌بندی با استفاده از مواد کف‌ساز بتن متخلخل و سبک ساخت، مشخصات مصالح سنگی بکار رفته در این نوع بتن باید با مشخصات ASTM-C332 مطابقت نماید.

نسبت اختلاط مصالح سنگی، سیمان و آب بسته به نوع دانه‌ها در مشخصات فنی خصوصی ذکر می‌گردد. به علت پائین بودن وزن مخصوص، این بتن دارای کارآئی بسیار عالی است و بسته به مورد و با تأیید دستگاه نظارت می‌توان اسلاپ را تا ۲۵۰ میلیمتر افزایش داد.

بتن پیش‌ساخته

۵-۹-۵

به منظور تامین سرعت عمل بیشتر در اجرای کارهای دارای تشابه و تکرار عضوهای ساختمانی نظیر دال‌ها، تیرچه‌ها، لوله‌ها، بلوک‌ها و آجرها از بتن پیش‌ساخته استفاده می‌شود. جزئیات دانه‌بندی مصالح، میزان آب، سیمان، مواد افزودنی، نحوه قالب‌بندی، روش حمل و عمل آوردن و بالاخره نحوه ذخیره‌سازی و مصرف باید با ذکر جزئیات و بر اساس مندرجات این نشریه قبلاً به تأیید دستگاه نظارت برسد. در نحوه حمل قطعات باید نهایت دقت به عمل آید تا تنش‌ها و تغییر شکل‌های غیر مجاز و زود هنگام

^۱ - Insulating Light Weight Concrete

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

موجب خرابی نشود. بدون تائید قبلی دستگاه نظارت حمل قطعات پیش‌ساخته مجاز نمی‌باشد. از بتن خشک و بدون اسلامپ^۱ می‌توان برای تولید عضوهای پیش‌ساخته استفاده نمود. ساخت، اجرا و حمل این نوع بتن باید بر اساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی صورت گیرد.

بتن با حباب هوا

۵-۹-۶

در قسمت ۵-۳ تحت عنوان "خصوصیات مهم بتن" مختصراً^۲ پیرامون بتن با حباب هوا بحث شده است. نظر به اهمیت موضوع مختصری از مشخصات این نوع بتن ذکر می‌شود. پیمانکار موظف است با توجه به این نکات و نیز دستورات دستگاه نظارت نسبت به ساخت بتن با حباب هوا اقدام نماید.^۳ به منظور بهبود شرایط ساخت و اجرا و مقاومت نهائی بتن، ساخت بتن با حباب هوا توصیه می‌شود. برای ایجاد حباب‌های میکروسکوپی در مخلوط بتن از مواد حباب‌ساز^۴ با تائید و نظر دستگاه نظارت استفاده خواهد شد. ایجاد هوا در بتن در شرایط مختلف دارای آثاری مطلوب به شرح زیر خواهد بود:

- کارآئی - به علت عملکرد حباب‌های هوا، این نوع بتن تحت شرایط مساوی در مقایسه با بتن معمولی از نظر روانی و قطر حداکثر دانه نیاز به آب کمتری داشته و دارای کارآئی بهتری می‌باشد.

- مقاومت در برابر یخ‌بندان - استفاده از بتن با حباب هوا در شرایط آب و هوائی یخ‌بندان بر اساس مندرجات قسمت ۵-۷-۹-۲ این نشریه توصیه می‌شود. ایجاد حباب هوا باعث کارآئی بیشتر بتن در شرایط یخ‌بندان می‌شود. مقاومت چنین بتنی در قبال یخ‌زدن‌ها و ذوب‌شدن‌های متوالی بیش از بتن‌های معمولی خواهد بود.

- مقاومت در برابر مواد یخ‌زدا - مواد شیمیائی یخ‌زدا که برای از بین بردن یخ و برف بکار می‌روند باعث پوسته شدن سطح بتن و نهایتاً^۵ تخریب آن می‌شوند. ولعت این پوسته‌کنی به میزان و نوع نمک‌های مصرفی بستگی خواهد داشت. ایجاد حباب هوا در بتن باعث جلوگیری از پوسته شدن و فرسایش سطح بتن می‌گردد. مصرف مواد یخ‌زدا باید با نهایت

۱ - Non Slump Concrete

۲ - Air - Entraining Agent

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دقت صورت گیرد، از مصرف نوادی نظیر نیترات آمونیوم یا سولفات آمونیوم که دارای واکنش سریع شیمیایی با بتن می‌باشند باید جدا خودداری شود.

- مقاومت در برابر سولفات‌ها- تولید حباب هوا مقاومت بتن را به میزان قابل ملاحظه‌ای در برابر حمله سولفات‌ها بهبود می‌بخشد.

- مقاومت فشاری و آب‌بندی - به علت بالای بودن کارآئی بتن با حباب هوا در شرایط مساوی می‌توان نسبت آب به سیمان را تقلیل داد که این امر با توجه به مندرجات بند ۳-۴-۵ نقش عمده‌ای در بالا بردن مقاومت فشاری بتن خواهد داشت. با بالا بردن مقاومت فشاری مقاومت در برابر سایش و آب‌بندی نیز افزایش می‌یابد.

در ساخت بتن با حباب هوا باید به نکات زیر توجه شود:

- میزان اسلالمپ و زمان ارتعاش - میزان هوا با افزایش اسلالمپ تا ۱۵۰ میلیمتر فزونی می‌یابد و پس از این مقدار سیر نزولی خواهد داشت در تمامی اسلالمپ‌ها زمان ارتعاش بین ۵ تا ۱۵ ثانیه توصیه می‌شود و ارتعاش بیشتر از این میزان بهیچ‌وجه مجاز نیست.

- دمای بتن - دمای بتن بر روی میزان هوا اثر می‌گذارد. با ازدیاد دمای بتن میزان هوا کاهش می‌یابد. در هوای سرد بکار بردن آب گرم باعث کاهش کارآئی ماده افزودنی حباب‌ساز می‌شود، لذا ماده افزودنی باید زمانی اضافه شود که دمای مصالح بتن به تعادل رسیده باشد.

- عمل اختلاط - نحوه اختلاط در میزان هوای بتن نقش بسیار مهمی خواهد داشت. میزان هوا به ثابت یا متحرک بودن مخلوط‌کن، مقدار بتن ساخته شده در هر ساخت و سرعت اختلاط بستگی خواهد داشت، انتخاب جزئیات اختلاط و روش کار باید با تأیید دستگاه نظارت صورت گیرد.

- ماده افزودنی - میزان ماده حباب‌ساز و نحوه بکار گرفتن باید بر اساس توصیه‌های سازنده این مواد و به میزان تعیین شده در مشخصات باشد. بکار بردن مواد افزودنی نظیر کندگیرکننده‌ها یا کاهنده میزان آب باعث بالا رفتن کارآئی و عملکرد ماده حباب‌ساز خواهد شد.

- میزان هوا - میزان هوا به شرایط آب و هوایی، دوره‌های یخ‌زدن و آب شدن، زمان رویارویی با مواد یخ‌زدا و نوع سازه بستگی خواهد داشت. میزان هوای توصیه شده باید با مقادیر مندرج در جدول ۳-۴-۵ مطابقت

۵- بتن و بتن آرمه

۵-۹-۱ بتن‌های ویژه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نماید، میزان جابجایی هوا با استاندارد ASTM - C185 ارزیابی و مشخص می‌شود.

۵-۹-۷

بتن ساخته شده از سیمان با مقاومت زودرس^۱ به منظور بالا بردن مقاومت بتن و تسریع عمل‌گیرش در روزهای نخست، از بتن ساخته شده با سیمان با مقاومت زودرس استفاده می‌شود. توصیه می‌شود نکات زیر در ساخت این نوع بتن رعایت شود:

- بکار بردن سیمان با تاب اولیه زیاد
- بکار بردن نسبت آب به سیمان کم
- بکار بردن ماده مضاف تسریع‌کننده گیرش بتن با توجه به مندرجات

بند ۵-۱-۴

- نحوه اختلاط، عمل آوردن و نگهداری بتن تا رسیدن به مقاومت‌های خواسته شده باید قبلاً* به تائید دستگاه نظارت برسد.

۵-۹-۸

بتن سنگین^۲

به منظور دستیابی به بتن با وزن مخصوص زیاد (حدود ۲۴۰۰ کیلوگرم در مترمکعب) از سنگدانه‌های سنگین استفاده می‌شود. نوع مصالح سنگی، روش اختلاط و حمل و نحوه مراقبت و عمل آوردن باید بر اساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی باشد.

۵-۹-۹

بتن پیش‌تنیده^۳

مشخصات مصالح، نحوه ساخت، حمل، ریختن و عمل آوردن بتن پیش‌تنیده باید بر اساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی باشد. در صورت عدم وجود این مشخصات توصیه می‌شود مندرجات استاندارد ACI-301-84 فصل پانزدهم رعایت گردد.

۵-۹-۱۰

سایر انواع بتن

ویژگی‌های سایر انواع بتن نظیر بتن مقاوم در برابر سایش، بتن مقاوم در برابر حملات شیمیایی و بتن با تراوایی کم در قسمت‌های ۳-۳-۵ و

۱-High - Early Strength Cement

۲-Heavy Weight Concrete

۳-Prestressed Concrete

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۵-۳-۵ این نشریه درج شده است. در مورد بتن‌های دیگر نظیر بتن اسفنجی و بتن سفید و بتن رنگی، بسته به نوع کار باید مشخصات مصالح، ساخت، حمل، ریختن و عمل آوردن بر حسب نیاز در مشخصات فنی خصوصی ذکر شود.

کنترل کارهای بتنی

۱۰-۵

کلیات

۱-۱۰-۵

تمامی مراحل اجرایی باید قبل از آغاز به تأیید دستگاه نظارت برسد. نقشه کارگاهی^۱، نحوه استفاده از مصالح، مشخصات مصالح ویژه، روش‌های ویژه پیشنهادی پیمانکار برای بهبود و سرعت عمل بیشتر کار باید قبلاً^۲ به صورت کتبی به دستگاه نظارت اعلام و پس از تصویب مورد عمل و اجرا قرار گیرد. تمامی نمونه‌برداری‌ها و آزمایش‌ها باید بر اساس مندرجات این فصل و مشخصات فنی خصوصی، زیر نظر دستگاه نظارت انجام شود.

کیفیت سازه‌های بتنی ساخته شده باید مطابق مشخصات و نقشه‌های اجرایی و در حد رواداری‌های مندرج در این اسناد باشد، در صورت نبود این رواداری‌ها رعایت ضوابط و مشخصات مندرج در این قسمت الزامی است.

رواداری سازه‌های بتنی متعارف^۲

۲-۱۰-۵

انحراف مجاز در سطوح مختلف کارهای بتنی در فصل ششم این نشریه داده شده است.

نمونه‌برداری و آزمایش‌های بتن (کنترل کیفیت)

۳-۱۰-۵

تمامی آزمایش‌های لازم برای کنترل کیفیت مصالح، نسبت‌های اختلاط، میزان اسلامپ، دمای مخلوط بتن، میزان هوا، مقاومت‌ها و نمونه‌برداری‌ها در مراحل مختلف ساخت بتن باید توسط آزمایشگاه ذیصلاح انجام شود. کلیه کارهای بتنی که با ضوابط و استانداردهای مندرج در این قسمت و سایر قسمت‌های این فصل مطابقت نماید مورد تأیید قرار خواهد گرفت.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

این تأییدات رافع مسئولیت پیمانکار برای رفع نواقص احتمالی نخواهد بود و دستگاه نظارت هر موقع که صلاح بداند نسبت به انجام آزمایش‌های مورد نیاز اقدام خواهد نمود و پیمانکار موظف به همکاری در این موارد خواهد بود.

در مورد آزمایش‌های استاندارد که روی بتن تازه و بتن سخت شده صورت می‌گیرد به بخش اول آیین‌نامه بتن ایران (فصل پنجم) رجوع شود.

۴-۱۰-۵ ارزیابی و پذیرش بتن

۱-۴-۱۰-۵

پذیرش بتن، تواتر نمونه‌برداری و آزمایش مقاومت

پذیرش بتن در کارگاه بر اساس نتایج آزمایش فشاری نمونه‌های تهیه شده از بتن مصرفی صورت می‌پذیرد. دفعات نمونه‌برداری از بتن باید به نحو یکنواختی در طول مدت تهیه و مصرف بتن توزیع گردند. نمونه‌ها باید از محل نهائی مصرف برداشته شوند.

الف) مقصود از هر نمونه‌برداری از بتن تهیه دو نمونه از آن است که آزمایش فشاری آنها در سن ۲۸ روزگی یا هر سن مقرر شده دیگری انجام می‌پذیرد، متوسط مقاومت‌های فشاری بدست آمده به عنوان نتیجه نهایی آزمایش منظور می‌شود، برای ارزیابی کیفیت بتن قبل از موعد مقرر می‌توان یک نمونه دیگر هم به منظور انجام آزمایش مقاومت فشاری تهیه کرد.

ب) در صورتیکه حجم هر اختلاط بتن بیشتر از یک مترمکعب باشد، تواتر نمونه‌برداری باید به ترتیب زیر باشد:

۱- برای دال‌ها و دیوارها، یک نمونه‌برداری از هر ۳۰ متر مکعب بتن یا ۱۵۰ متر مربع سطح.

۲- برای تیرها و کلاف‌ها، در صورتیکه جدا از قطعات دیگر بتن‌ریزی می‌شوند یک نمونه‌برداری از هر ۱۰۰ متر طول

۳- برای ستون‌ها، یک نمونه‌برداری از هر ۵۰ متر طول

پ) در صورتیکه حجم هر اختلاط بتن کمتر از یک مترمکعب باشد، می‌توان مقادیر مذکور در ۱-۴-۱۰-۵ (ب) ۱، ۲ و ۳ را به همان نسبت تقلیل داد.

ت) حداقل یک نمونه‌برداری از هر رده بتن در هر روز الزامی است.

۵- بتن و بتن آرمه
۵-۱۰ کنترل کارهای بتنی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ث) حداقل ۶ نمونه برداری از کل هر سازه الزامی است.
ج) در صورتیکه کل حجم بتن ریخته شده در کارگاه از ۲۰ متر مکعب کمتر باشد می‌توان از نمونه برداری و آزمایش مقاومت صرف نظر کرد مشروط بر آنکه به تشخیص دستگاه نظارت دلیلی برای رضایت بخش بودن کیفیت بتن موجود باشد.

۲-۴-۱۰-۵ ضوابط پذیرش بتن - آزمون‌های عمل آمده در آزمایشگاه الف) مشخصات بتن در صورتی منطبق بر رده مورد نظر و قابل قبول تلقی می‌شود که یکی از شرایط زیر برقرار باشد:
۱- در آزمایش فشاری سه نمونه متوالی، مقاومت هیچکدام کمتر از مقاومت مشخصه نباشد:

$$X_{1,2,3} \geq f'_c$$

۲- متوسط مقاومت‌های نمونه‌ها حداقل ۱/۵ Mpa بیشتر از مقاومت مشخصه باشد و کوچکترین مقاومت نمونه‌ها از مقاومت مشخصه منهای ۴ Mpa کمتر نباشد:

$$\bar{X}_3 \geq f'_c + 1.5$$

$$X_{\min} \geq f'_c - 4.0$$

ب) مشخصات بتن در صورتی غیر قابل قبول است که متوسط مقاومت‌های نمونه‌ها از مقاومت مشخصه کمتر باشد یا کوچکترین مقاومت نمونه‌ها از مقاومت مشخصه منهای ۴ Mpa کمتر باشد:

$$X_{\min} < f'_c - 4.0 \quad \bar{X}_3 < f'_c$$

پ) مشخصات بتنی را که با توجه به شرایط مندرج در ۲-۴-۱۰-۵ (ب) غیر قابل قبول نباشد ولی مطابق شرایط مذکور در ۲-۴-۱۰-۵ (الف) بیشتر قابل قبول هم به شمار نیاید، می‌توان به تشخیص طراح بدون بررسی بیشتر قابل قبول از نظر سازه‌ای تلقی کرد. در صورتیکه مشخصات بتن مطابق بند ۲-۴-۱۰-۵ (ب) به هر حال غیر قابل قبول باشد اقداماتی مطابق ماده ۳-۱۰-۵ الزامی است.

ت) در کنترل شرایط انطباق بتن بر رده مورد نظر، نباید از نتیجه آزمایش هیچکدام از نمونه‌ها صرف نظر شود مگر آنکه با دلایل کافی ثابت

۵- بتن و بتن آرمه
۱۰-۵ کنترل کارهای بتنی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شود خطای عمده‌های در قالب‌گیری، نگهداری، حمل، عمل آوردن، یا آزمایش روی داده است.

۳-۴-۱۰-۵ ضوابط کنترل روش عمل آوردن و محافظت بتن

الف) دستگاه نظارت می‌تواند برای کنترل کیفیت عمل آوردن و مراقبت بتن در سازه، انجام آزمایش‌های مقاومت روی نمونه‌های عمل آمده و مراقبت شده در شرایط کارگاهی را درخواست کند.

ب) عمل آوردن نمونه‌ها در کارگاه باید مطابق روش ساختن و عمل آوردن نمونه‌های آزمایشی بتنی در کارگاه د-ت ۵۰۴ باشد.

پ) نمونه‌های عمل آمده در کارگاه باید در همان زمان و از همان بتنی قالب‌گیری شوند که نمونه آزمایشی عمل آمده در آزمایشگاه تهیه می‌شوند.

ت) در صورتی روش عمل آوردن و مراقبت بتن رضایت‌بخش تلقی می‌شود که مقاومت فشاری نمونه‌های کارگاهی در سن مشخص شده برای مقاومت مشخصه، حداقل معادل 0.85 مقاومت نظیر نمونه‌های عمل آمده در آزمایشگاه یا به اندازه 4 Mpa بیشتر از مقاومت مشخصه باشد. در غیر این صورت باید اقداماتی برای بهبود روش‌های مذکور صورت گیرد.

۴-۴-۱۰-۵ نمونه‌های آگاهی

در صورتی که آگاهی از کیفیت بتن در موعدهای خاصی مانند زمان باز کردن قالب‌ها و غیره ضرورت داشته باشد علاوه بر نمونه‌های متعارف ارزیابی مقاومت و روش عمل آوردن و مراقبت بتن (بند های ۱۰-۵-۴-۱ و ۱۰-۵-۳-۴) نمونه‌هایی از بتن گرفته می‌شوند که در موعدهای مورد نظر تحت آزمایش قرار می‌گیرند. این نمونه‌ها به نمونه‌های آگاهی موسومند.

۵-۱۰-۵ بررسی بتن‌های با مقاومت کم

در صورتیکه بر اساسی آزمایش‌های مقاومت نمونه‌های عمل آمده در آزمایشگاه، مطابق زیر باشد "ب" معلوم شود که بتن بر رده مورد نظر منطبق نیست و غیر قابل قبول است، باید تدابیری به شرح زیر برای حصول اطمینان از ظرفیت باربری سازه اتخاذ شود:

الف - در صورتیکه با استفاده از آنالیز موجود سازه و بازبینی طراحی،

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بتن ثابت کرد که ظرفیت باربری سازه به ازای مقاومت بتن کمتر از مقدار پیش‌بینی شده هم قابل قبول است. نوع بتن از نظر تامین مقاومت سازه قابل قبول تلقی می‌شود.

ب - در صورتیکه شرط بند "الف" برآورده نشود ولی با انجام آنالیز و طراحی مجدد بتن ثابت کرد که ظرفیت باربری کلیه قسمت‌های سازه با فرض وجود بتن با مقاومت کمتر در قسمت‌های احتمالی قابل قبول خواهد بود. نوع بتن از نظر تامین مقاومت سازه قابل قبول تلقی می‌شود.

پ - در صورتیکه شرایط بندهای "الف" و "ب" برآورده نشوند لازم است روی مغزه‌های گرفته شده از بتن در قسمت‌هایی که احتمال وجود بتن با مقاومت کمتر داده می‌شود آزمایش به عمل آید. این آزمایش‌ها باید با روش آزمایش مغزه‌های متنه شده و تیرهای اره شده د-ت ۶۲۵ مطابقت داشته باشند. برای قسمت‌هایی از سازه که نتایج آزمایش‌های نمونه‌های آزمایشگاهی مربوط به آنها شرایط پذیرش بتن مذکور در بند ۵-۱۰-۳-۳(ب) را برآورده نکنند باید سه مغزه تهیه و آزمایش شود.

ت - اگر بتن در شرایط بهره‌برداری از ساختمان، خشک باشد باید مغزه‌ها به مدت ۷ روز در هوا با دمای ۱۶ تا ۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی کمتر از ۶۰ درصد خشک شوند و سپس مورد آزمایش قرار گیرند. اگر بتن در شرایط بهره‌برداری از ساختمان، مرطوب یا غرقاب باشد، باید مغزه‌ها به مدت حداقل ۴۰ ساعت در آب غوطه‌ور شوند و سپس به صورت مرطوب مورد آزمایش قرار گیرند.

ث - در قسمت‌هایی از سازه که مقاومت بتن از طریق آزمایش مغزه‌ها بررسی می‌شود، در صورتی بتن از نظر تامین مقاومت قابل قبول تلقی می‌شود که متوسط مقاومت‌های فشاری سه مغزه حداقل ۰/۸۵ مقاومت مشخصه باشد و به علاوه مقاومت هیچیک از مغزه‌ها از ۰/۷۵ مقاومت مشخصه کمتر نباشد. برای کنترل دقت نتایج می‌توان مغزه‌گیری را تکرار کرد.

ج - در صورتی که شرایط بند ث برآورده نشوند و ظرفیت باربری سازه مورد تردید باقی بماند باید آزمایش پارگذاری روی قسمت‌های مشکوک به عمل آید یا اقدامات مقتضی دیگری صورت گیرند.

۵-۱۱ آرماتورگذاری (جاگذاری میلگردها)

۵-۱۱-۱ کلیات

مشخصات و ضوابط مندرج در این قسمت حداقل ضوابط حاکم بر تهیه، حمل، انبار کردن، بریدن و جاگذاری میلگردها، مهاری‌ها، سیم‌ها و سیم‌های بافته می‌باشد و علاوه بر آن رعایت نکات و دستورالعمل‌های مندرج در آیین‌نامه بتن ایران در مورد بتن آرمه اجباری است. در صورت نیاز دستگاه نظارت می‌تواند با استفاده از سایر استانداردهای معتبر نسبت به کنترل این بخش از کارها اقدام نماید.

قطر، شکل، اندازه، تعداد و محل نصب آرماتورها باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و سایر مندرجات قرارداد و دستورالعمل‌های این نشریه باشد. قبل از شروع عملیات بتن‌ریزی، اتمام عملیات آرماتورگذاری باید کتباً به اطلاع دستگاه نظارت رسیده باشد. این اعلام باید حداقل ۲۴ ساعت قبل از بتن‌ریزی صورت پذیرد تا دستگاه نظارت فرصت کافی برای کنترل داشته باشد. بتن‌ریزی قبل از کسب اجازه کتبی دستگاه نظارت مجاز نمی‌باشد. آرماتورگذاری یا جابجائی آرماتورها حین اجرای بتن‌ریزی تحت هیچ شرایطی مجاز نیست، مواردی نظیر بتن‌ریزی با استفاده از قالب‌های لغزان که در آن همزمانی آرماتورگذاری و بتن‌ریزی اجتناب‌ناپذیر است از مشمول قاعده فوق مستثنی می‌باشند.

نوع و مشخصات میلگردهای مصرفی در بتن

۵-۱۱-۲

میلگردهای مصرفی باید نوع تمیز، بدون هیچگونه آلودگی نظیر چربی‌ها، ذرات بتن، گرد و خاک و یا مواد زائد دیگر باشد. میلگردها قبل از مصرف باید کاملاً پاکیزه باشند تا خللی به پیوستگی بتن و میلگردها وارد نشود. مقطع میلگرد مصرفی نباید به علت زنگ‌زدگی تضعیف شده باشد. استفاده از میلگردهای زنگ‌زده به شرطی مجاز است که اولاً زنگ‌زدگی قبلاً با برس یا وسایل مشابه مورد قبول کاملاً پاک شود، ثانیاً قطر میلگرد پس از برس زدن حداکثر ۰/۵ میلی‌متر کاهش یابد. میلگردهای مصرفی در بتن بصورت میلگرد ساده یا آجدار تهیه می‌شوند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

موکداً توصیه می‌شود که تمامی میلگردهای مصرفی در بتن (به استثنای خاموت‌ها) از نوع میلگرد آجدار باشند. قطر اسمی میلگرد ساده، قطری است که در برگ شناسائی آن ذکر می‌شود و معادل قطر دایره‌ای است که مساحت آن برابر مساحت مقطع عرضی میلگرد باشد. در مورد میلگرد آجدار قطر اسمی معادل قطر اسمی میلگرد صاف هم وزن آن اختیار می‌شود. قطر اسمی میلگردها از ۵ الی ۵۰ میلی‌متر با گام‌های مختلف و قطر اسمی سیم‌ها و شبکه‌های جوش نشده از ۴ الی ۱۲ میلی‌متر با گام‌های ۰/۵ میلی‌متر می‌باشد. وزن واحد حجم فولاد ۷۸۵۰ کیلوگرم در مترمکعب، مدول ارتجاعی آن 2×10^5 مگاپاسکال و ضریب انبساط حرارتی آن $1/2 \times 10^{-5}$ بر درجه سلسیوس اختیار می‌شود. مشخصات میلگردهای مصرفی بر اساس مندرجات جدول ۵-۱۱-۲ می‌باشد.

جدول ۵-۱۱-۲ مشخصات میلگردهای مصرفی در بتن مسلح

میلگرد	نوع میلگرد	ویژگی میلگرد	حداقل مقاومت تسلیم مگاپاسکال	حداقل مقاومت گیسختگی مگاپاسکال	حداقل ازدیاد طول نسبی هنگام گیسختگی (%)
S-220 (A-I)	نرم	-	۲۲۰	۳۴۰	۲۲
S-300 (A-II)	نیمه سخت	الف-باختی طبیعی ب-باختی اصلاح شده	۳۰۰	۵۰۰	۱۹ ۱۶
S-400 (A-III)	سخت	الف-باختی طبیعی ب-باختی اصلاح شده	۴۰۰	۵۰۰	۱۴ ۱۲
S-500 (A-IV)	سخت	حداکثر قطر مصرفی $\Phi 16$	۵۰۰	۵۵۰	۱۰

توضیح:

- استاندارد A-I و نظیر آن استاندارد کارخانه ذوب آهن اصفهان می‌باشد.
- ازدیاد طول نسبی میلگردهای قطورتر از ۱۰ میلی‌متر روی ۲۰۰ میلی‌متر و برای میلگردهای کوچکتر روی ده برابر قطر اندازه‌گیری می‌شود.
- فولاد نرم به فولادی اطلاق می‌شود که منحنی تنش - تغییر شکل نسبی آن دارای پله تسلیم مشهود باشد.
- فولاد نیمه سخت - به فولادی اطلاق می‌شود که منحنی تنش - تغییر شکل نسبی آن دارای پله تسلیم خیلی محدود باشد.
- فولاد سخت به فولادی اطلاق می‌شود که منحنی تنش - تغییر شکل نسبی آن فاقد پله تسلیم باشد.
- طبقه میلگرد بر اساس مقاومت مشخصه فولاد تعیین می‌شود. مقاومت مشخصه عبارتست از مقاومتی که حداکثر ۵٪ از کلیه مقادیر اندازه‌گیری شده برای حد جاری شدن فولاد از آن کمتر باشد.

۳-۱۱-۵ حمل و انبار کردن میلگردها

آرماتورها به صورت کلاف، شاخه، شبکه‌های جوش شده یا بافته شده در کارخانه، تحویل می‌شوند. میلگردهای مصرفی در بتن باید بدون خم‌شدگی تحویل کارگاه شوند. معمولاً میلگردهای به قطر ۶ میلیمتر و کمتر بصورت کلاف تحویل می‌شوند. مصرف میلگردها با قطرهای بالاتر بصورت کلاف مجاز نیست مگر اینکه با تائید دستگاه نظارت وسیله مناسبی برای باز کردن کلاف‌ها در کارگاه وجود داشته باشد و قطر کلاف بیش از ۲۰۰ برابر قطر میلگرد باشد.

در تمام مدت حمل، تخلیه، نگهداری و کارگذاری میلگردها باید آنها را در مقابل هر گونه زنگ‌زدگی و یا دیگر آسیب‌های فیزیکی و شیمیایی محافظت نمود. میلگردها نباید در تماس با خاک یا مصالحی باشند که رطوبت را در خود نگه می‌دارد و عموماً نباید میلگردها برای مدت طولانی در معرض باران و برف و هوای مرطوب قرار گیرند. در کارگاه باید میلگردها را بر حسب قطر و طبقه آنها مجزا و انبار نمود. در صورت تردید نسبت به نوع میلگرد دستگاه نظارت دستور آزمایش‌های لازم را صادر خواهد نمود.

به هنگام حمل و تخلیه باید دقت شود که آرماتورها خصوصاً شبکه جوش شده از حدمات مکانیکی یا تغییر شکل‌های خمیری، ضربه ناشی از پرتاب از ارتفاع و غیره مصون بوده و از گسیختگی جوش‌ها در شبکه‌های جوش شده جلوگیری شود.

۴-۱۱-۵ نمونه‌برداری و آزمایش

بعد از تحویل محموله‌های میلگرد به کارگاه، دستگاه نظارت دستور انجام آزمایش‌های لازم را صادر خواهد نمود. نمونه‌برداری برای آزمایش‌های مکانیکی فولاد نظیر کشش و یا خم کردن بر اساس روش اشنو T-244 انجام می‌شود. در صورتی که مصرف آهن در کارگاه کمتر از ۵۰ تن بوده و سازه مورد نظر برای مصرف این آرماتور از نظر دستگاه نظارت سازه با اهمیت تلقی نگردد، می‌توان از کنترل و آزمایش‌های مندرج در این بخش صرف‌نظر نمود. تعداد و تواتر نمونه‌ها باید در حدی باشد که بتوان ارزیابی دقیقی از وضعیت میلگردها بدست آورد. برای انجام آزمایش‌ها

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

حداقل سه نمونه از هر ۵۰ تن و کسر آن از هر قطر و هر نوع فولاد لازم است. در صورت موافقت دستگاه نظارت می‌توان از هر سه بسته پنج تنی یک نمونه انتخاب نمود. نمونه‌های برداشت شده برای کنترل تنش جاری شدن، تنش حد گسیختگی، ازدیاد طول نسبی، آزمایش تا شدگی و سایر آزمایش‌های لازم مورد استفاده قرار می‌گیرند. اگر در حین آزمایش برای تنش حد تسلیم فولاد رقم مشخصی به دست نیاید می‌توان تنش نظیر ۰/۲ درصد تغییر شکل نسبی ماندگار را به عنوان تنش حد تسلیم اختیار نمود.

ضوابط پذیرش میلگردها

۵-۱۱-۵

مقاومت مشخصه فولاد وقتی بر طبقه مورد نظر منطبق و قابل پذیرش است که شرایط زیر در آن صادق باشد.

الف) از نتایج آزمایش‌های کششی پنج نمونه هیچکدام از نمونه‌ها دارای حد جاری شدن کمتر از مقاومت مشخصه فولاد مورد نظر نباشد.

ب) در صورت عدم تامین شرط بالا یک سری دیگر از ۵ نمونه مورد آزمایش قرار خواهد گرفت و نتایج ۱۰ نمونه باید در رابطه زیر صدق نماید.

$$f_{ym} \geq f_y + 0.6 S_{10}$$

که در آن:

$$f_{ym} = \frac{\sum_{i=1}^{10} f_{yi}}{10} \quad \text{و} \quad S_{10} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (f_{ym} - f_{yi})^2}{9}}$$

پ) شکل‌پذیری میلگردها بر مبنای آزمایش تا شدگی به زاویه ۱۸۰ درجه و آزمایش خم و باز کردن خم با استفاده از فلکه استاندارد تعیین می‌شود. شکل‌پذیری میلگرد وقتی قابل قبول است که در آزمایش کشش، ازدیاد طول نسبی کششی از ۸٪ روی ده برابر قطر و از ۱۲٪ روی ۵ برابر قطر میلگرد کمتر نباشد.

نقشه‌های اجرایی

۶-۱۱-۵

نقشه‌های اجرایی منضم به قرارداد باید شامل جزئیات آرماتوربندی سازه‌ها، نظیر قطر، طول، شکل، اندازه و جزئیات خم‌ها و جدول اوزان باشد. بسته به نوع و پیچیدگی سازه یا دستور دستگاه نظارت، پیمانکار باید برای

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سهولت اجرا اقدام به تهیه نقشه‌های اجرایی کارگاهی نماید. این نقشه‌ها بر اساس نقشه‌های اصلی قرارداد تهیه شده و شامل جزئیات بیشتری در ارتباط با نحوه اجرا، خم کردن، محل دقیق و تعداد میلگردها، نوع میلگردها و سایر اطلاعات لازم که به نحوی در درک بهتر جزئیات موثرند، می‌باشند. قبل از اجرای عملیات بتن‌ریزی و با اطلاع قبلی پیمانکار، جزئیات و نحوه استقرار آرماتورها مورد بازدید دستگاه نظارت قرار گرفته و سپس دستور بتن‌ریزی صادر خواهد شد.

بریدن و خم کردن آرماتور

۵-۱۱-۷

بریدن و خم کردن آرماتور باید مطابق نقشه‌ها و مشخصات اجرایی در کارگاه پیمانکار یا کارخانه تولیدکننده انجام شود. انتخاب تجهیزات بریدن و خم کردن، قطر فلکه خم‌کن، شعاع انحنا میلگرد و خم کردن باید بر اساس ضوابط این فصل و تأیید دستگاه نظارت باشد. بریدن میلگردها باید با وسائل مکانیکی صورت گرفته و خم کردن آرماتور باید به روش سرد انجام شود. استفاده از حرارت برای خم کردن فولاد مجاز نیست. خم کردن میلگردهای داخل بتن نظیر میلگردهای انتظار یا باز کردن میلگردهای خم شده مجاز نیست مگر در مواردی که در نقشه‌های اجرایی پیش‌بینی شده باشد، در این موارد برای شکل دادن مجدد باید به ویژگی‌های فولاد مصرفی توجه شود. در مواقع اضطراری انجام کارهای فوق باید با تأیید قبلی دستگاه نظارت صورت گیرد. علاوه بر آن در خم کردن میلگردها رعایت نکات زیر الزامی است.

الف) حداقل قطر فلکه خم‌کن متناسب با نوع فولاد است و این حداقل باید با اعداد مندرج در جدول ۵-۱۱-۷ الف) مطابقت نماید.

ب) سرعت خم کردن متناسب با نوع فولاد و دمای محیط انتخاب می‌شود. در مورد میلگردهای سرد اصلاح شده، سرعت خم کردن با روش تجربی بدست می‌آید.

پ) در دمای کمتر از ۵- درجه سلسیوس خم کردن میلگردها مجاز نیست.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ت) باز و بسته کردن خمها به منظور شکل دادن مجدد بهیچوجه مجاز نیست. در موارد اضطراری، در صورت تأیید دستگاه نظارت و انجام این امر، باید تمام میلگردها از نظر ترک خوردگی کنترل شوند و نتایج کنترل به تأیید کتبی کنترل کننده و دستگاه نظارت برسد.

- قطر داخلی خم برای خاموت به قطر بیش از ۱۶ میلیمتر بر اساس جدول ۵-۱۱-۷ (ت) بوده و برای خاموت با قطر ۱۶ میلیمتر و کمتر حداقل قطر خم برای آرماتور طبقات مختلف جدول به ترتیب 2,5d و 4d خواهد بود.

- قطر داخلی خمها در شبکه‌های سیمی جوش شده، صاف یا آجدار هنگامی که به عنوان آرماتور عرضی بکار گرفته شود نباید کمتر از 4d برای سیم‌های آجدار به قطر ۷ میلیمتر و کمتر از 2d برای سایر سیمها باشد. خم‌های با قطر داخلی کمتر از 8d نباید از نزدیکترین گره جوش شده فاصله‌ای کمتر از 4d داشته باشند.

جدول ۵-۱۱-۷ (ت) حداقل قطر خم برای میلگرد مختلف

S-500/S-400	S-300	S-220	طبقه میلگرد قطر میلگرد (میلیمتر)
6 d	5 d	5 d	$d < 28$
8 d	6 d	5 d	$28 < d < 34$
10 d	10 d	7 d	$36 < d < 55$

* در خم کردن میلگرد با قطر ۳۶ میلیمتر و بیشتر با زاویه بیش از ۹۰ درجه باید از روش‌های خاص استفاده نمود.

بستن و کارگذاری آرماتورها هنگام نصب، میلگردها باید عاری از هر گونه آلودگی نظیر گرد و خاک، زنگ‌زدگی، گل، چربی، رنگ، ذرات خارجی که مانع چسبندگی بین بتن و آرماتور می‌گردد باشند. کلیه آلودگی‌ها باید قبل از نصب و کارگذاری

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

میلگردها زدوده شود و تا شروع مرحله بتن‌ریزی از آلودگی‌ها محفوظ بماند. آرماتورها با توجه به قطر، طول و شکل بایستی در محل‌های تعیین شده به نحوی مستحکم و ثابت شوند که هنگام بتن‌ریزی هیچگونه تغییر و جابجائی در آنها صورت نگیرد. به منظور کنترل و تامین پوشش بتن، با تائید دستگاه نظارت می‌توان از قطعات بتنی (لقمه‌ها) یا خرک‌های فلزی به ابعاد، مقاومت و تعداد لازم استفاده نمود. لقمه‌های بتنی باید دارای مفتول بوده و با استفاده از این مفتول‌ها به میلگردهای اصلی کاملاً محکم شوند. استفاده از قطعه سنگ، لوله‌های فلزی و قطعات چوب برای نگهداری میلگردها و تامین پوشش بتن مجاز نیست. استفاده از جوشکاری برای بستن میلگردهای متقاطع، مگر برای فولادهای جوش‌پذیر و با تائید دستگاه نظارت، مجاز نمی‌باشد.

تمامی میلگردها باید با توجه به ضوابط و رواداری‌های مندرج در مشخصات فنی خصوصی بریده بسته و جاگذاری شوند، در صورتی که این رواداری‌ها در دست نباشد رعایت رواداری‌های مندرج در قسمت ۵-۱۱-۱۲ این بخش الزامی است.

وصله کردن آرماتور

حتی‌الامکان باید میلگردهای مصرفی به صورت یک پارچه باشند. تمام اتصالات میلگردها باید در نقشه‌های اجرایی منعکس گردد و تعداد اتصالات به حداقل ممکن کاهش یابد. در صورتی که وجود اتصال اجتناب‌ناپذیر باشد این اتصالات باید در مقاطعی قرار داده شوند که تنش وارده بر عضو یا قطعه بتنی حداکثر نباشد و از تمرکز تمامی وصله‌ها در یک مقطع نیز خودداری شود. وصله کردن میلگردها باید به روش‌های پوششی اتکائی، جوشی، مکانیکی و بالاخره وصله‌های مرکب مطابق آیین‌نامه بتن ایران و زیر نظر دستگاه نظارت انجام شود. طول وصله برای آرماتور صاف دو برابر طول وصله مشابه در آرماتورهای آجدار می‌باشد. در صورتی که محل وصله‌ها در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های بعدی دستگاه نظارت منعکس نباشد رعایت نکات زیر الزامی است.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

الف) در قطعات تحت خمش و خمش توام با فشار نباید بیش از نصف میلگردها در یک مقطع وصله شوند.

ب) در صورت وجود کشش یا کشش ناشی از خمش حداکثر $\frac{1}{4}$ میلگردها در یک مقطع را می‌توان به وسیله پوشش وصله نمود.

پ) وصله کردن میلگردهای تحتانی قطعات خمشی در وسط دهانه یا نزدیک به آن و یا میلگردهای بالائی قطعه خمشی روی تکیه‌گاه یا نزدیک آن مجاز نیست.

ت) بطور کلی هر وصله باید ۴۰ برابر قطر میلگرد، با وصله مجاور فاصله داشته و در یک مقطع قرار نگیرد.

۵-۱۱-۱۰

جوشکاری آرماتور

اتصال میلگردها از طریق جوشکاری با روش جوش نوک به نوک، خمیری یا جوش ذوبی با الکتروود با دستور و موافقت قبلی دستگاه نظارت مجاز می‌باشد. در این خصوص رعایت ضوابط و مندرجات آیین‌نامه بتن ایران الزامی است و علاوه بر آن باید نکات زیر نیز مورد توجه قرار گیرد.

الف) اتصال جوشی میلگرد سرد اصلاح شده جز با روش‌های خاص، مناسب و تحت کنترل دقیق مجاز نمی‌باشد. در صورتی که برای هر نوع فولاد، الکتروود مخصوص و روش جوشکاری مناسب اختیار شود می‌توان از روش اتصال جوش ذوبی استفاده نمود.

ب) قبل از جوشکاری باید میلگردها را گرم نمود و جوشکاری توسط کارگران آزموده و مجرب انجام شود.

نوع جوش، مشخصات دستگاه‌ها و تجهیزات جوشکاری باید به تأیید دستگاه نظارت برسد.

۵-۱۱-۱۱

حداقل پوشش محافظ بتنی روی میلگرد

پوشش بتنی میلگردها عبارتست از حداقل فاصله رویه میلگرد اعم از طولی و عرضی تا نزدیکترین سطح بتن. نظر به اهمیت این پوشش در حفظ و نگهداری میلگردها و نهایتاً عمر مفید سازه بتنی، پیمانکار باید نهایت دقت را در نصب میلگرد و نیز ریختن و متراکم نمودن بتن به عمل آورد تا باعث جابجائی و تغییر محل آرماتورها نگردد. در صورت عدم وجود

۵- بتن و بتن آرمه
 ۱۱-۵ آرماتورگذاری (جاگذاری میلگردها)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

حداقل پوشش بتنی در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌ها، رعایت مندرجات این قسمت الزامی است.

الف) ضخامت و پوشش بتنی نباید از قطر میلگردهای مصرفی کمتر اختیار شود، در مورد گروه میلگردها بدین ترتیب عمل می‌شود که یک گروه میلگرد به صورت یک میلگرد فرضی با سطح مقطع معادل کل گروه فرض می‌شود در این حالت ضخامت پوشش بتن از خارجی‌ترین سطح گروه میلگرد و در جهت مورد نظر اندازه‌گیری می‌شود.

ب) ضخامت پوشش هیچگاه نباید از حداکثر قطر شن مصرفی (برای شن تا قطر ۳۲ میلیمتر) کمتر اختیار شود. در مورد شن بزرگتر از ۳۲ میلیمتر ضخامت پوشش حداقل مساوی قطر بزرگترین شن به اضافه ۵ میلیمتر اختیار می‌شود.

پ) در مورد انتهای میلگردهای مستقیم در قطعات کف و سقف که در معرض ترمق قرار نمی‌گیرند، به شرط موافقت دستگاه نظارت رعایت ضخامت پوشش الزامی نیست.

ت) حداقل ضخامت پوشش با توجه به شرایط محیطی و رویارویی سازه نباید از اعداد مندرج در جدول ۱-۱۱-۵-۵ (ت) کمتر اختیار شود.

جدول ۱-۱۱-۵-۵ (ت) حداقل پوشش بتنی (بر حسب میلیمتر)

شرایط محیطی					نوع سازه
نورالعاده شدید	بسیار شدید	شدید	متوسط	ملايم	
۷۵	۶۵	۵۰	۴۵	۳۵	تیرها و ستون‌ها
۶۰	۵۰	۳۵	۳۰	۲۰	دال‌ها، دیوارها و تیرچه‌ها
۵۵	۴۵	۳۰	۲۵	۱۵	پوسته‌ها و سقف‌های پلیسه‌ای

شرایط محیطی مندرج در جدول ۱-۱۱-۵-۵ (ت) به شرح زیر است:
 شرایط محیطی ملايم به محیط‌هایی اطلاق می‌شود که در آنها عوامل مهاجم موجود نبوده یا قطعات بتنی در مقابل آنها محافظت می‌شود.
 قطعاتی که در معرض رطوبت، تعریق، تر و خشک شدن متناوب،

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

یخزدگی، تماس با خاک مهاجم یا غیر مهاجم، مواد خورنده، فرسایش شدید، عبور وسائل نقلیه و ضربه اجسام دیگر نبوده یا در مقابل تهاجم به نحوی مطلوب مورد محافظت واقع شده باشند دارای شرایط محیطی ملایم می‌باشند.

شرایط محیطی متوسط - به محیط‌هایی اطلاق می‌شود که در آنها قطعات بتنی در معرض رطوبت و گاهی تخریب قرار می‌گیرند. قطعاتی که دائماً در تماس با خاک‌های غیر مهاجم هستند یا در مجاورت آب‌های با $PH > 4.5$ قرار می‌گیرند دارای شرایط محیطی متوسط می‌باشند.

شرایط محیطی شدید - به محیط‌هایی اطلاق می‌شود که در آنها قطعات بتنی در معرض رطوبت یا تعریق شدید یا تر و خشک شدن متناوب و یا یخزدگی نه چندان شدید قرار می‌گیرند.

شرایط محیطی بسیار شدید - به محیط‌هایی اطلاق می‌شود که در آنها قطعات بتنی در معرض گازها، مایعات، مواد خورنده و یا رطوبت همراه با یخزدگی شدید قرار می‌گیرند. قطعات در معرض ترشح آب، قطعات غوطه‌ور در آب که یک وجه آنها در تماس با هوا قرار می‌گیرند، قطعات واقع در هوای اشباع شده از نمک و سطوحی که در معرض خوردگی ناشی از مصرف مواد یخ‌زدا قرار می‌گیرند دارای شرایط محیطی بسیار شدید می‌باشند.

شرایط محیطی فوق‌العاده شدید - به محیط‌هایی اطلاق می‌شود که قطعات بتنی در معرض فرسایش شدید، عبور وسائل نقلیه و یا آب با $PH < 4.5$ قرار می‌گیرند. سطوح بتنی محافظت نشده پارکینگ‌ها و قطعات موجود در آبی که اجسام صلبی را با خود جایجا می‌کند دارای شرایط محیطی فوق‌العاده شدید هستند.

ث) برای بتن‌های رده C30 و C35 می‌توان اعداد جدول ۱۱-۱۱-۱۱(ت) را تا ۵ میلیمتر و برای بتن‌های رده بالاتر تا ۱۵ میلیمتر کاهش داد. مشروط بر اینکه ضخامت پوشش از ۱۵ میلیمتر کمتر اختیار نشود.

ج) برای میلگردهای با قطر بیش از ۳۶ میلیمتر باید مقادیر جدول فوق را به اندازه ۱۰ میلیمتر افزایش داد.

چ) در صورتی که بتل مستقیماً روی خاک ریخته شود و بطور دائم در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

تماس با خاک باشد باید حداقل ضخامت پوشش ۷۵ میلیمتر اختیار شود.
ح) اگر سطح بتن نقش‌دار باشد ضخامت پوشش از عمق فرورفتگی اندازه‌گیری می‌شود.

۵-۱۱-۱۲

رواداری‌ها در بریدن و کار گذاشتن میلگردها تمام میلگردها باید بر اساس اندازه و اشکال مشخص شده در نقشه‌ها و دستورالعمل‌ها بریده شده و دقیقاً در محل‌های مورد نظر به نحوی نصب گردند که در طول عملیات بتن‌ریزی و تراکم هیچگونه تغییری در محل آنها حادث نشود.

بریدن و کارگزاردن آرماتور باید در حد رواداری‌های مندرج در مشخصات فنی خصوصی و سایر مدارک قرارداد صورت گیرد. در صورت نبود این دستورالعمل‌ها رعایت مندرجات این قسمت الزامی است.

الف) رواداری‌های بریدن میلگردها

- طول میلگرد ± 25 میلیمتر

- مجموعه ابعاد خاموت ± 12 میلیمتر

- خم‌ها ± 25 میلیمتر

ب) رواداری‌های بستن و کارگذاشتن میلگردها

کاهش ضخامت پوشش بتن نسبت به مقادیر تعیین شده در نقشه‌ها حداکثر ۸ میلیمتر است و در هیچ مورد نباید ضخامت پوشش از $\frac{2}{3}$ میزان تعیین شده کمتر شود.

- انحراف موقعیت میلگردها نسبت به محل‌های تعیین شده در نقشه‌ها برای قطعات خمشی، و دیوارها و ستون‌ها به شرح زیر است:

برای $h \leq 200$ میلیمتر ± 8 میلیمتر

برای $200 < h < 600$ میلیمتر ± 12 میلیمتر

برای $h \geq 600$ میلیمتر ± 20 میلیمتر

- انحراف فاصله جانبی بین میلگردها نسبت به فاصله مشخص شده ± 30 میلیمتر

- انحراف موقعیت طولی خم‌ها و انتهای میلگردها ± 50 میلیمتر

- انحراف موقعیت طولی خم‌ها و انتهای میلگردها در انتهای ناپیوسته

قطعات ± 20 میلیمتر

۵-۱۱-۱۳ بازرسی و نظارت

قبل از شروع عملیات نصب و جا گذاشتن آرماتورها دستگاه نظارت قالبها را از نظر ابعاد، محل و رقوم مورد بازرسی و کنترل قرار خواهد داد، قبل از اجرای بتنریزی، عملیات بستن و کارگذاشتن آرماتورها از نظر قطر، تعداد، شکل، فواصل و استحکام با توجه به ضوابط و رواداریهای مندرج در این دستورالعملها کنترل می‌شود. پس از اطمینان از اجرای صحیح، دستور بتنریزی صادر خواهد شد. رعایت مندرجات آیین‌نامه بتن ایران در مورد بازرسی و نظارت بر عملیات تهیه، حمل و نصب آرماتورها در بتن آرمه اجباری است.



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۶

قالب‌بندی، لوله‌ها و
مجاری مدفون در بتن

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

۶- قالب‌بندی، لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن

۱-۶	۱-۶ کلیات
۱-۶	۱-۱-۶ اجزای متشکله قالب و داربست و عملکرد آن
۱-۶	۲-۱-۶ نقشه قالب‌بندی
۲-۶	۲-۶ مصالح
۲-۶	۱-۲-۶ کلیات
۲-۶	۲-۲-۶ چوب
۳-۶	۳-۲-۶ سایر مصالح
۳-۶	۳-۶ اجرا
۳-۶	۱-۳-۶ مشخصات اجرایی قالب
۴-۶	۲-۳-۶ پایه‌های اطعینان
۴-۶	۳-۳-۶ رواداری‌ها
۴-۶	۴-۳-۶ تنظیم قالب‌بندی
۴-۶	۵-۳-۶ قالب‌برداری
۴-۶	۶-۳-۶ زمان قالب‌برداری
۷-۶	۷-۳-۶ برداشتن پایه‌های اطعینان
۸-۶	۴-۶ لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن
۹-۶	۵-۶ درزهای اجرایی، سطوح واریز





 omorepeyman.ir

۶ قالب‌بندی، لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن
۱-۶ کلیات

۱-۱-۶

اجزای متشکله قالب و داربست و عملکرد آن

مجموعه قالب و داربست که شامل رویه قالب، بدنه قالب، پشت‌بندها، حائل‌ها، چپ و راست‌ها، پایه‌های قائم و کمرکش‌های افقی است باید بتن را در شکل مورد نظر و در محدوده رواداری‌های مقرر نگاهداشته، نمای دلخواه را به سطح بتن بدهد و وزن بتن را تا هنگام سخت شدن و کسب مقاومت کافی تحمل نماید.

همچنین قالب باید بتن را در مقابل حدمات مکانیکی حفظ کرده، از کم شدن رطوبت بتن و نشست شیره آن جلوگیری نماید، در مقابل سرما و گرمای محیط عایقی مناسب باشد. میلگردها و سایر اجزاء و قطعاتی را که در داخل بتن قرار می‌گیرند در محل مورد نظر نگاهداشته، در برابر نیروهای ناشی از لرزاندن و مرتعش ساختن بتن مقاومت نماید و از بتن بدون آسیب رساندن به آن جدا گردد.

قالب‌ها باید چنان ساخته شوند که با رعایت رواداری‌های مقرر عضو و قطعه بتنی مطابق نقشه‌های اجرایی ریخته شود.

قالب‌ها باید پس از هر بار مصرف تمیز شده و در محلی دور از تاثیر سوء عوامل جوی و حدمات مکانیکی نگهداری شوند. چنانچه کیفیت سطح تمام شده بتن حائز اهمیت باشد نباید از قطعات قالب که در مراحل قبلی صدمه دیده‌اند برای اینگونه سطوح استفاده شود.

۲-۱-۶

نقشه قالب بندی

برای سازه‌های خاص و پیچیده و یا سایر مواردی که تهیه نقشه‌های قالب و داربست ضرورت داشته باشد این نقشه‌ها توسط مشاور تهیه و به پیمانکار ابلاغ خواهد شد. در غیر اینصورت پیمانکار باید خود نسبت به تهیه طرح و نقشه قالب‌ها اقدام نماید. در طراحی قالب باید بارهای زیر دقیقاً مورد توجه قرار گیرند:

وزن قالب‌ها و پشت‌بندها، وزن بتن ناز، وزن آرماتور و سایر اقلام کار گذاشته شده در بتن، وزن افراد، وسایل کار، گذرگاه‌ها و سکوی کار.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بارهای موقت حاصل از انبار کردن مصالح و اثرات دینامیکی نظیر اثر تخلیه بتن از جام حمل بتن، فشار روبه بالای باد، عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی در بتن‌های پیش‌تنیده، رانش بتن تازه، فشار و مکش باد، بارهای ناشی از تغییرات درجه حرارت، بارهای ناشی از بتن‌ریزی نامتقارن، نیروهای روبه بالا در قالب‌ها و اجسام کار گذاشته شده در بتن بارهای حاصل از نشست نامتقارن تکیه‌گاه‌های قالب و بارهای ناشی از لرزاندن و متراکم کردن بتن.

مصالح

۲-۶

کلیات

۱-۲-۶

انتخاب مصالح مناسب برای قالب باید با توجه به ملاحظات اقتصادی، ایمنی و سطح تمام شده مورد انتظار صورت پذیرد. در ساخت قسمت‌های مختلف مانند بدنه، رویه، ملحقات، اجزاء نگهدارنده قالب و نظائر آن باید مشخصه‌های فیزیکی و مکانیکی مصالح مورد توجه قرار گیرند. در استفاده از مصالح مختلف برای قالب و داربست باید قبلاً نظر موافق دستگاه نظارت جلب شده باشد.

چوب

۲-۲-۶

چوب مورد مصرف در قالب باید صاف، بدون پیچ و تاب، سالم و بدون گره و از نوع صمغ‌دار باشد. چنانچه ضخامت تخته در بدنه قالب، روی نقشه‌ها مشخص نشده باشد حداقل ضخامت برای قالب سطوح زیرین ۳ سانتیمتر و برای قالب سطوح قائم ۲/۵ سانتیمتر خواهد بود.

برای پایه‌های داربست باید حتی الامکان چوب راست و بدون ترک بکار رود. قطر متوسط چوب گرد مصرفی در پایه‌ها نباید از ۱۰ سانتیمتر کمتر باشد. حداقل بعد در مورد چارتراش‌ها ۸ سانتیمتر است. پایه‌های چوبی تا ارتفاع چهارمتر باید یکپارچه باشند و از چهارمتر به بالا می‌توان از دو اصله چوب استفاده کرد، در این حالت حداکثر تعداد پایه‌های وصله‌دار یک سوم کل تعداد پایه‌ها خواهد بود.

پایه‌های چوبی تا ارتفاع چهارمتر حداقل در یک ردیف باید توسط قیدهائی بصورت چپ و راست به یکدیگر کلاف شوند از ارتفاع چهارمتر به بالا به ازاء هر دومتر اضافه یک ردیف کلاف اضافه منظور خواهد شد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

برای انتقال بار بخش‌های فوقانی به زمین تخته‌هایی به ضخامت کافی بنام زیرسری، زیر پایه‌ها گذاشته می‌شود. سطح زیرسری باید چنان باشد که فشار وارد بر زمین در هیچ حالت از یک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع تجاوز ننماید.

سایر مصالح

۳-۲-۶

در بکارگیری سایر مصالح نظیر فلزات، لاستیک‌ها، پلاستیک‌ها و غیره باید مسئله سازگاری مصالح با بتن تازه قبلاً مورد بررسی قرار گیرد. در بکارگیری مصالح نوین برای قالب‌بندی باید به دستورالعمل‌های کارخانه سازنده و نیز مندرجات دفترچه مشخصات فنی خصوصی توجه شود.

اجرا

۳-۶

مشخصات اجرایی قالب

۱-۳-۶

چنانچه شیب قطعات شیبدار از ۲ قائم به ۳ افقی (۲:۳) تجاوز کند ارجح است که برای سطح فوقانی قطعه نیز قالب در نظر گرفته شود و در هر حال برای شیب‌های بیش از ۱:۱ تعبیه قالب سطح فوقانی اجباریست. رویه قالب‌ها و مواد رهاساز قالب باید قبل از جاگذاری آرماتورها روی قالب‌ها نصب یا مالیده شوند.

قالب‌ها باید چنان جذب و جفت کنار یکدیگر قرار گیرند که مانع از هدر رفتن شیره بتن شوند. قالب‌ها باید عاری از آلودگی‌ها، ملات، مواد خارجی و غیره بوده و قبل از هر بار مصرف باید با مواد رهاساز قالب پوشانده شوند، این مواد باید چنان بکار گرفته شوند که لایه‌ای یکنواخت و نازک روی سطوح قالب ایجاد نمایند بدون آنکه موجب آلودگی آرماتورها شوند. قبل از بکارگیری مواد رهاساز قالب باید از سازگاری این مواد با عوامل متشکله بتن و قالب اطمینان حاصل گردد.

در مواردی که دسترسی به کف قالب‌ها دشوار یا غیر ممکن است باید با تمهید دریچه‌های بازدید و کث‌شور قالب نسبت به نظافت داخل قالب قبل از بتن‌ریزی اقدام شود.

چنانچه کیفیت سطح تمام شده بتن حائز اهمیت باشد نباید از قطعات قالب که در مراحل قبلی تهیه دیده‌اند برای این سطوح استفاده شود.

۶- قالب بندی، لوله ها و مجاری مدفون در بتن ۳-۶ اجراء

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در مورد روش‌های ویژه اجرایی مانند استفاده از قالب‌های لغزان، قالب‌های ماندگار، قالب‌بندی در زیر آب و نظائر آن باید به مندرجات دفترچه مشخصات فنی خصوصی که بدین منظور تنظیم شده است مراجعه شود.

پایه‌های اطمینان ۲-۳-۶

به منظور جلوگیری از بروز تغییر شکل‌های تابع زمان در قطعات بتن آرمه تازه قالب برداری شده، پس از برداشتن قالب سطوح زیرین قطعات مزبور، پایه‌هایی در زیر آنها باقی گذاشته می‌شوند که پایه‌های اطمینان نام دارند. پیش‌بینی پایه‌های اطمینان برای تیرهای به دهانه بزرگتر از پنج متر، تیرهای طره بطول بیش از $2/5$ متر، دال‌های به دهانه بزرگتر از سه متر و دال‌های طره‌ای به طول بیش از $1/5$ متر اجباری است. تعداد پایه‌های اطمینان پیش‌بینی شده باید به اندازه‌ای باشد که فاصله هر دو پایه اطمینان مجاور در هیچ مورد از ۳ متر تجاوز ننماید.

رواداری‌ها ۳-۳-۶

چنانچه رواداری‌ها در طرح مشخص نشده باشند از راقم مندرج در جدول ۳-۳-۶ ملاک عمل خواهند بود.

تنظیم قالب‌بندی ۴-۳-۶

قالب‌بندی باید قبل، ضمن و بعد از بتن‌ریزی به دقت زیر نظر قرار گرفته و در مراحل مختلف بمنظور حفظ مجموعه قالب و داربست در محدوده رواداری‌های تعیین شده، تنظیم شود.

قالب‌برداری ۵-۳-۶

قالب باید وقتی برداشته شود که بتن قادر به تحمل تنش‌ها و تغییر شکل‌های وارده باشد.

قبل از آنکه اعضاء و قطعات بتنی مقاومت کافی برای تحمل وزن خود و بارهای وارده را کسب نمایند نباید پایه‌ها و قالب‌های باربر برچیده شوند.

عملیات قالب‌برداری و جمع کردن پایه‌ها باید گام به گام بدون ضربه و اعمال فشار چنان صورت گیرند که اعضاء و قطعات، تحت بارهای ناگهانی

۶- قالب بندی، لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن

۳-۶ اجراء

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۳-۳-۶ رواداری سازه‌های بتنی متعارف

ردیف	شرح		رواداری
۱	انحراف از امتداد قائم	الف	در لبه و سطح ستون‌ها، پایه‌ها، دیوارها، نبش‌ها و کنج‌ها ۶ میلیمتر در هر ۳ متر طول حداکثر ۷۵ میلیمتر در کل طول
		ب	برای گوشه نمایان ستون‌ها، درزهای کنترل، شیارها و دیگر خطوط برجسته، نمایان و سم ۶ میلیمتر در هر ۶ متر طول حداکثر ۱۲ میلیمتر در کل طول
۲	انحراف از سطوح یا ترازهای مشخص شده در نقشه‌ها	الف	در سطح زیرین دال‌ها، سقف‌ها، سطح زیرین تیرها، نبش‌ها و کنج‌ها قبل از برچیدن حایل‌ها ۶ میلیمتر در هر ۳ متر طول ۹ میلیمتر در هر چشمه یا هر ۶ متر طول حداکثر ۱۹ میلیمتر در کل طول
		ب	در تمل درگاه‌ها، زیرسری‌ها، جان‌پناه‌های نمایان شیارهای افقی و دیگر خطوط برجسته، نمایان و سم ۶ میلیمتر در هر ۶ متر طول حداکثر ۱۲ میلیمتر در کل طول
۳	انحراف ستون‌ها، دیوارها و تیغه‌های جداکننده از موقعیت مشخص شده در پلان ساختمان		در هر چشمه ۱۲ میلیمتر
			در هر شش متر طول ۱۲ میلیمتر
			حداکثر در کل طول ۲۵ میلیمتر
۴	انحراف از اندازه و موقعیت بازشورهای واقع در کف و دیوار و غلاف‌ها		±۶ میلیمتر
۵	اختلاف در ابعاد مقطع عرضی ستون‌ها و تیرها و ضخامت دال‌ها و دیوارها	الف	در جهت نقصانی ۶ میلیمتر
		ب	در جهت اضافی ۱۲ میلیمتر
۶	شالوده‌ها	الف	اختلاف اندازه‌ها در پلان ۱۲ میلیمتر ۵۰ میلیمتر
		ب	جابجایی یا خروج از مرکز دو درصد عرض شالوده در امتداد طول مورد نظر مشروط بر آنکه بیش از ۵۰ میلیمتر نباشد
۷	پله‌ها	پ	ضخامت کاهش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده افزایش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده ۵ درصد محدودیتی ندارد
		الف	در تمهادهای معمولی پله ارتفاع پله کف پله ۳۳ میلیمتر ۳۶ میلیمتر
		ب	در پله‌های متوالی ارتفاع پله کف پله ۱۷/۵ میلیمتر ۳۳ میلیمتر

در مورد سازه‌های خاص باید رواداری‌ها در دفترچه مشخصات فنی خصوصی درج شوند.

۶- قالب بندی، لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن

۶-۳-۶ اجرا

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

قرار نگرفته، بتن صدمه نبیند و خدشهای به ایمنی و قابلیت بهره‌برداری قطعات وارد نشده و تغییر شکل‌های غیر مجاز در آنها رخ ندهد. چنانچه قالب‌برداری قبل از پایان دوره مراقبت انجام شود، باید تدابیری برای مراقبت بتن پس از قالب برداری اتخاذ گردد.

زمان قالب‌برداری

۶-۳-۶

چنانچه زمان قالب‌برداری در طرح تعیین و تصریح نشده باشد قالب‌ها و پایه‌ها نباید قبل از سپری شدن مدت‌های مندرج در جدول ۶-۳-۶ (الف) برداشته شوند:

(الف)

جدول ۶-۳-۶ (الف) حداقل زمان لازم برای قالب‌برداری

دمای مجاور سطح بتن (درجه سلسیوس)				شرح	نوع قالب بندی
۰	۸	۱۶	۲۴ و بالاتر		
۳۰	۱۸	۱۲	۹	قالب‌های قائم (ساعت)	
۱۰	۶	۴	۳	قالب زیرین (شبانه‌روز)	دال‌ها
۲۵	۱۵	۱۰	۷	پایه‌های اطعینان (شبانه‌روز)	
۲۵	۱۵	۱۰	۷	قالب زیرین (شبانه‌روز)	تیرها
۳۶	۲۱	۱۶	۱۰	پایه‌های اطعینان (شبانه‌روز)	

پیش شرط‌های استفاده از جدول فوق این است که:

- بتن با استفاده از سیمان پرتلند معمولی یا سیمان پرتلند ضدسولفات تهیه شده باشد.

- ضمن سخت شدن بتن دمای محیط به کمتر از صفر درجه سانتیگراد

تنزل ننماید (در صورت تنزل دمای محیط به کمتر از صفر درجه سانتیگراد باید ارقام جدول متناسباً و حداقل به میزان مدت یخبندان افزایش یابند).

- هنگام قالب‌برداری سطوح قائم جهت حفظ بتن در برابر گرما یا سرمای محیط بلافاصله پس از قالب‌برداری عمل آوردن بتن به روش

۶- قالب بندی، لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن
۳-۶ اجراء

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مقتضی صورت پذیرد.

در صورت استفاده از سیمان زودگیر در تهیه ارقام جدول فوق قابل کاهش است. هنگام استفاده از مواد دیرگیر کننده در ساخت بتن باید ارقام جدول فوق افزایش یابند.

اگر ملاحظات خاصی برای پرهیز از ترک‌های زود هنگام و یا تقلیل تغییر شکل‌های ناشی از وارفتگی مد نظر باشد، باید ارقام جدول را افزایش داد. بعلاوه چنانچه عمل آوردن تسریع شده یا قالب‌بندی خاصی نظیر قالب‌های لغزان مطرح باشد ممکن است مقادیر فوق را کاهش داد.

ب) برداشتن قالب‌ها و پایه‌ها در مدت‌های کمتر از مقادیر مندرج در جدول فوق فقط به شرط آزمایش میسر است.

در صورتیکه آزمایش نمونه‌های آگاهی (نگهداری شده در کارگاه) حاکی از رسیدن مقاومت بتن به هفتاد درصد مقاومت ۲۸ روزه مورد نظر باشد، می‌توان قالب سطوح زیرین را برداشتن ولی برداشتن پایه‌های اطمینان در صورتی مجاز است که علاوه بر رعایت سایر محدودیت‌ها مقاومت بتن به مقاومت بیست و هشت روزه مورد نظر رسیده باشد.

برداشتن پایه‌های اطمینان

۷-۳-۶

الف) برای تیرهای تا دهانه هفت متر برداشتن کل قالب و داربست و زدن پایه‌های اطمینان میسر است ولی برای دهانه‌های بزرگتر از هفت متر، تنظیم قالب و داربست باید چنان انجام گیرد که برداشتن قالب بدون جابجا کردن پایه‌های اطمینان صورت پذیرد.

ب) برای سازه‌های متشکل از دیوار و دال بتن آرمه، نظیر سازه‌هایی که با قالب توئلی و یا قالب واره‌های به ابعاد بزرگ ساخته می‌شوند، می‌توان برچیدن و زدن مجدد پایه‌های اطمینان را تا دهانه ده متر مجاز تلقی کرد مشروط بر اینکه زدن پایه‌های اطمینان بلافاصله پس از برداشتن قالب صورت گرفته و در عمل از عدم بروز ترک‌ها و تغییر شکل‌های نامطلوب اطمینان حاصل گردد.

۶- قالب بندی، لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن

۴-۶ لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

پ) بطور کلی در صورتیکه قطعه مورد نظر جزئی از یک سیستم سازه‌ای پیوسته باشد، موقعی می‌توان پایه‌های اطمینان را برداشت که تمام قطعات مجاور قطعه مزبور بتن‌ریزی شده باشند.

ت) در صورتیکه قالب‌بندی طبقه فوقانی روی طبقه زیرین تکیه نماید، برداشتن پایه‌های اطمینان طبقه زیرین وقتی میسر است که بتن طبقه فوقانی مقاومت لازم را بدست آورده باشد. ارجح آن است که همیشه در دو طبقه متوالی پایه‌های اطمینان وجود داشته باشند، پایه‌های اطمینان در طبقات باید در امتداد هم باشند.

ث) برداشتن پایه‌های اطمینان باید بدون اعمال فشار و بدون ضربه، طوری صورت پذیرد که بار به تدریج از روی آنها برداشته شود. برای دهانه‌های بزرگ و قطعاتی که نقش حساس سازه‌ای دارند باید برداشتن بار از روی پایه‌های اطمینان با وسیله‌ای قابل کنترل انجام پذیرد که در صورت لزوم بتوان برداشتن بار از روی پایه اطمینان را متوقف نمود.

لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن

۴-۶

الف) دفن کردن لوله‌ها و مجاری آب، فاضلاب، بخار و گاز و نیز عبور دادن لوله‌ها و مجاری مزبور از داخل بتن تیرها و ستون‌ها باید دقیقاً از مسیرهای تعیین شده و مطابق با نقشه‌های اجرایی صورت پذیرد و پیمانکار مجاز به تغییر مسیرهای مذکور جز با کسب نظر موافق دستگاه نظارت نخواهد بود.

ب) لوله‌ها و مجاری آلومینیومی نباید در قطعات بتنی دفن شوند مگر اینکه پنخو موثری روکش شده باشند تا از ترکیب شیمیایی بتن و آلومینیوم و یا از فعل و انفعالات الکتروشیمیایی بین فولاد و آلومینیوم جلوگیری بعمل آید.

پ) در قالب‌بندی پوشش طبقات و دیوارهای باربر باید مطابق نقشه‌های اجرایی پیش‌بینی‌هایی برای عبور لوله‌ها و مجاری مورد نیاز سیم‌کشی، لوله‌کشی و سایر نیازهای تاسیساتی و مکانیکی بعمل آید بنحوی که پس از اتمام بتن‌ریزی نیازی به تخریب بتن نباشد. در پاره‌ای موارد که تعبیه

۶- قالب بندی، لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن

۵-۶ درزهای اجرایی، سطوح واریز

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

وسایل برش مناسب، مورد تأیید مهندس طراح و مهندس ناظر، مجاز خواهد بود.

ت) چنانچه نقشه‌های اجرایی لوله‌ها و مجاری مدفون در بتن به تصویب مهندس طراح نرسیده باشد، لوله‌ها و مجاری مدفون در دال، دیوار یا تیر باید چنان کار گذاشته شوند که شرایط زیر تأمین شده باشند :

- ابعاد خارجی لوله‌ها و مجاری نباید بزرگتر از $\frac{1}{4}$ کل ضخامت دیوار، دال یا تیری که در آن دفن می‌شود باشند.
- فاصله مراکز آنها نباید کمتر از سه برابر قطر یا عرضشان باشد.

۵-۶ درزهای اجرایی، سطوح واریز

الف) تعداد درزهای اجرایی باید حداقل لازم جهت انجام کار باشد. در تعیین موقعیت درزهای اجرایی باید دقت کافی بعمل آید. بسته به اهمیت کار، موقعیت و شکل درزهای اجرایی توسط مهندس طراح تعیین و در نقشه‌ها درج می‌گردد، در غیر اینصورت موقعیت و شکل درزها توسط مسئول اجرایی در کارگاه تعیین می‌شود. در هر حال نباید تعیین موقعیت درزها به زمان انجام کار موکول گردد.

ب) سطح بتن در محل درزهای اجرایی باید قبل از شروع مجدد کار تمیز و دوغاب خشک شده از روی آن پاک شود، قبل از بتن‌ریزی جدید باید تمام سطوح درزهای اجرایی تر شده و آب اضافی از روی آن تخلیه گردد. برای تأمین پیوستگی بین لایه‌های بتن در محل درزهای اجرایی باید سطح بتن قبلی زیر یا مضرس شده و سپس لایه بعدی ریخته شود.

ایجاد درزهای اجرایی قائم به وسیله قالب موقت صورت پذیرد. درزهای اجرایی در دال‌ها و تیرها باید در ثلث میانی دهانه دال‌ها و تیر واقع شوند. درزهای اجرایی در تیرهای اصلی باید حداقل به اندازه دو برابر عرض تیرهای فرعی تقاطع با آنها، از این تیرهای فرعی فاصله داشته باشند. بتن تیرها و ستون‌ها باید بصورت یکپارچه و همراه با بتن دال ریخته شوند مگر اینکه در نقشه‌ها یا دفترچه مشخصات فنی خصوصی ترتیب دیگری تعیین شده باشد.



 omorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۷

کارهای فلزی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omoorepeyman.ir

۷- کارهای فلزی

۱-۷	۱-۷ کلیات
۱-۷	۲-۷ مصالح
۱-۷	۳-۷ اجرای کارهای فلزی سنگین (ساخت، نصب و کنترل نوع کار)
۱-۷	۱-۳-۷ نقشه‌های کارگاهی
۱-۷	۲-۳-۷ ساخت
۱-۷	۱-۲-۳-۷ تعبیه خیز و خم و راست کردن قطعه
۲-۷	۲-۲-۳-۷ برش با شعله
۲-۷	۳-۲-۳-۷ آماده کردن لبه‌ها
۳-۷	۴-۲-۳-۷ ساختمان‌های با اتصال جوشی
۳-۷	۵-۲-۳-۷ ساختمان‌های با پیچ‌های پر مقاومت
۴-۷	۶-۲-۳-۷ درزهای فشاری
۴-۷	۷-۲-۳-۷ رواداری
۱۱-۷	۸-۲-۳-۷ تنظیم پای ستون‌ها
۱۱-۷	۳-۳-۳-۷ رنگ کارخانه‌ای برای محافظت
۱۱-۷	۱-۳-۳-۷ شرایط کلی
۱۲-۷	۲-۳-۳-۷ سطوح غیر قابل دسترسی
۱۲-۷	۳-۳-۳-۷ سطوح تماس
۱۲-۷	۴-۳-۳-۷ سطوح صاف و آماده شده
۱۲-۷	۵-۳-۳-۷ سطوح مجاور جوش کارگاهی
۱۲-۷	۴-۳-۳-۷ برپایی و نصب
۱۲-۷	۱-۴-۳-۷ میزان کردن پای ستون‌ها



- ۱۳-۷ ۲-۴-۳-۷ مهار
- ۱۳-۷ ۳-۴-۳-۷ تنظیم کردن کار
- ۱۳-۷ ۴-۴-۳-۷ جفت کردن درزهای فشاری در ستون‌ها
- ۱۳-۷ ۵-۴-۳-۷ جوش کارگاهی
- ۱۴-۷ ۶-۴-۳-۷ رنگ کارگاهی
- ۱۴-۷ ۷-۴-۳-۷ اتصالات کارگاهی
- ۱۶-۷ ۵-۳-۲-۷ کنترل نوع کار
- ۱۶-۷ ۱-۵-۳-۷ همکاری
- ۱۷-۷ ۲-۵-۳-۷ رسیدگی و تجدید نظر کردن در کارها
- ۱۷-۷ ۳-۵-۳-۷ بررسی جوش‌ها
- ۱۷-۷ ۴-۵-۳-۷ بررسی اتصالات اصطکاکی در پیچ‌های
پر مقاومت
- ۱۷-۷ ۵-۵-۳-۷ تعیین نوع فولاد
- ۱۷-۷ ۴-۷ اجرای کارهای فلزی سبک
- ۱۷-۷ ۱-۴-۷ نقشه‌های کارگاهی
- ۱۷-۷ ۲-۴-۷ تعاریف
- ۱۹-۷ ۳-۴-۷ ویژگی‌های در و پنجره فلزی
- ۲۱-۷ ۴-۴-۷ نصب
- ۲۱-۷ ۱-۴-۴-۷ نصب چهارچوب‌ها
- ۲۲-۷ ۲-۴-۴-۷ نصب درها و پنجره‌ها



۷ کارهای فلزی

۱-۷ کلیات

استفاده از فلزات، بخصوص فولاد، آلومینیوم، چدن و مس در ساختمان از اهمیتی ویژه برخوردار است. در این فصل از مشخصات فنی عمومی، اجرای کارهای فلزی اعم از برپا کردن اسکلت فلزی، نصب در و پنجره فلزی و اتصالات مربوط به آنها مورد بحث قرار می‌گیرد.

۲-۷ مصالح

ویژگی‌های فلزات مورد مصرف در ساختمان اعم از فولاد، آلومینیوم، مصالح جوشکاری و مانند آنها باید با مندرجات فصل مصالح مطابقت نماید. حمل و نقل و نگهداری فلزات نیز مطابق مندرجات فصل مصالح خواهد بود.

۳-۷ اجرای کارهای فلزی سنگین (ساخت، نصب و کنترل نوع کار)

نقشه‌های کارگاهی ۱-۳-۷

نقشه‌های کارگاهی، حاوی تمامی اطلاعات و جزئیات لازم برای ساخت قطعات سازه، باید قبل از عمل ساخت، تهیه و آماده شود. این اطلاعات و جزئیات باید ابعاد عناصر سازه‌ای و محل آنها، نوع و اندازه جوش‌ها، پیچ‌ها و یا پرچ‌ها را شامل شود. در این نقشه‌ها باید تمامی جوش‌ها و پیچ‌های کارخانه‌ای از جوش‌ها و پیچ‌های کارگاهی به خوبی متمایز و نوع اتصال پیچ‌های پر مقاومت (اتکایی یا اصطکاک‌ی) به وضوح مشخص و حد سفت کردن پیچ‌ها معین شده باشد. نقشه‌های کارگاهی باید با در نظر گرفتن مناسب‌ترین نوع اجرا و با توجه به سرعت اجرا و شرایط اقتصادی ساخت و نصب، تهیه شود.

ساخت ۲-۳-۷

تعبیه خیز و خم و راست کردن قطعات ۱-۲-۳-۷

به کار بردن روش‌های گرم کردن موضعی و یا تغییر شکل مکانیکی برای ایجاد انحنا و یا از بین بردن آن (راست کردن) مجاز است، مشروط بر آنکه دمای موضع‌های گرم شده (که به روش قابل قبولی اندازه‌گیری می‌شود) از

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۵۶۵ درجه سلسیوس برای فولادهای قوی مخصوص و ۶۵۰ درجه سلسیوس برای فولادهای نرمه، تجاوز ننماید. بهر حال هر گاه آهن آلات اسکلت فولادی ساختمان‌ها نیاز به صافکاری و ترمیم داشته باشند انجام این عملیات هنگامی مجاز خواهد بود که انحرافات آنها از مقادیر مندرج در فصل ۲۴ (تعمیر، تخریب و بازسازی) تجاوز ننماید.

برش با شعله

۷-۳-۲-۲

لبه‌های حاصل از برش با شعله که در آینده تحت تنش‌های کششی بزرگ قرار خواهند گرفت، باید کاملاً یکنواخت و عاری از ناهمواری‌های بیش از ۵ میلی‌متر باشند. ناهمواری‌ها و زخم‌های بیش از ۵ میلی‌متر را باید با سنگ زدن و در صورت لزوم تعمیر کاری توسط جوش هموار کرد، همچنین لبه‌های بریده شده توسط شعله که مورد جوشکاری قرار خواهند گرفت، باید تا حد امکان عاری از ناهمواری و بریدگی باشند. سوراخ‌هایی که به منظور دسترسی و تسهیل جوشکاری تعبیه می‌شوند باید امکان دید کامل را فراهم ساخته و دارای فراخی کافی باشند، این سوراخ‌ها و نیز قسمت‌های بریده شده بال در انتهای تیرها باید به صورتی کاملاً یکنواخت، با انحنای ملایم و بدون گوشه‌های تیز و زاید تعبیه شوند، در نیمرخ‌های سنگین و مقاطع مرکبی که از مصالح به ضخامت بیش از ۵۰ میلی‌متر ساخته می‌شوند، باید لبه‌های بریده شده یا سوراخ‌های دسترسی را که توسط شعله بریده می‌شوند، با سنگ زدن به صورت فلز صاف و براق درآورد. اگر قسمت‌های منحنی بریده شده در تیر یا سوراخ (به شرح بالا)، توسط عمل مته کردن و یا سوهان زدن شکل گرفته باشند، به سنگ زدن و صاف کردن نیاز نیست. همچنین در نیمرخ‌های سنگین و قطعات ساخته شده با جوش به ضخامت بیش از ۵۰ میلی‌متر، باید پیش گرم کردن تا دمای حداقل ۶۵ درجه سلسیوس قبل از برش انجام شود.

آماده کردن لبه‌ها

۷-۳-۲-۳

اصولاً به صاف کردن و پرداخت لبه‌های بریده شده توسط قیچی یا شعله احتیاجی نیست مگر اینکه لزوم آن در مدارک طرح و محاسبه برای قسمت‌های ویژه مشخص شده باشد و یا انجام آن جزء عمل آماده کردن لبه

برای جوشکاری قید شده باشد:

۴-۲-۳-۷

ساختمان‌های با اتصال جوشی

روش جوشکاری، مهارت جوشکار، ظاهر کار، خواص جوش و روش‌هایی که برای تصحیح جوش و جوشکاری معیوب به کار می‌رود باید مطابق با مقررات جوشکاری مندرج در نشریات ۲۰ تا ۲۴ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه باشد.

۵-۲-۳-۷

ساختمان‌های با پیچ‌های پر مقاومت

تمامی قسمت‌هایی که توسط پیچ و مهره به هم متصل می‌شوند باید ضمن نصب یا بکارگیری پین یا پیچ و مهره موقت نسبت به هم کاملاً تثبیت شوند. استفاده از وسایل نصب و نگهداری موقت نباید به سوراخ‌های پیچ صدمه زده و یا آن را گشاد کند.

اگر سوراخ‌های قطعات در یک اتصال دقیقاً مقابل هم نباشند موجبات وازدن (عدم قبول) و رد کردن اتصال فراهم خواهد شد.

در حالتی که ضخامت قطعه از قطر اسمی پیچ به اضافه ۱/۵ میلیمتر بیشتر نباشد، می‌توان سوراخ پیچ را از طریق منگنه کردن ایجاد کرد. اگر ضخامت قطعه از قطر پیچ به اضافه ۱/۵ میلیمتر بیشتر باشد باید سوراخ‌ها با مته ایجاد شوند و یا با قطری کوچکتر پیش منگنه شده، سپس برقر زده شوند. قطر سوراخ در حالت‌های پیش منگنه و یا پیش مته کردن باید حداقل ۱/۵ میلیمتر از قطر اسمی پیچ کوچکتر باشد.

بطور کلی سوراخ کردن ورق‌های ضخیم‌تر از ۱۲ میلیمتر و یا ورق‌های ساخته شده از فولاد مخصوص قوی و سخت باید با مته صورت گیرد.

در اتصال پیچ پر مقاومت، سطوحی که در تماس یا سر پیچ و یا مهره آن قرار می‌گیرند نباید شبیهی بیش از $\frac{1}{4}$ نسبت به صفحه عمود بر محور پیچ داشته باشند. در صورت عدم تامین شرط اخیر باید با استفاده از واشر شبیدار موازی نبودن سطوح را جبران کرد.

قطعاتی که با پیچ پر مقاومت به یکدیگر متصل می‌شوند باید کاملاً به هم جفت شده باشند و نباید واشرهای پرکننده یا هر نوع مصالح فشارپذیر دیگری بین آنها قرار گیرد.

۷- کارهای فلزی
۷-۳ اجرای کارهای فلزی سنگین

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

هنگامی که قطعات جمع و نصب می‌شوند باید تمامی سطوح اتصال (شامل سطوح مجاور سر پیچ و طرف مهره) از قسمت‌های پوسته شده و دیگر مواد زاید عاری باشند. بویژه سطوح تماس اتصالات اصطکاکی باید کاملاً تمیز بوده و اثری از رنگ، لاک، انواع روغن و مصالح دیگر در آنها وجود نداشته باشد.

پیچ‌های پر مقاومت را باید مطابق با مشخصات مندرج در استاندارد مربوطه مورد استفاده قرار داد.

۷-۳-۲-۶ درزهای فشاری

درزهای فشاری که در آنها انتقال نیرو از طریق فشار تماسی مستقیم، قسمتی از ظرفیت اتصال را تشکیل می‌دهد، باید سطوح قطعات در تماس به وسیله تراش دادن، سوهان زدن، سنگ زدن و یا روش‌های مناسب دیگر به خوبی آماده شده باشند.

۷-۳-۲-۷ رواداری

رواداری در ابعاد، پیچیدگی، تابیدگی، کمانش تمامی اعضای اسکلت فلزی و همچنین انحرافات هنگام نصب نباید فراتر از رواداری‌های مندرج در جداول ۷-۳-۲-۷ (الف) و ۷-۳-۲-۷ (ب) باشند.



جدول ۷-۳-۷-۲ (الف) رواداری ستونها

ردیف	شرح	شکل	روش اندازه گیری	رواداری	ملاحظات
۱	فاصله مرکز به مرکز سوراخها در کف ستون		اندازه گیری فواصل مرکز به مرکز سوراخها در امتداد محیطی و قطری صورت می گیرد.	$\Delta P \pm 1.0 \text{ mm}$ $\Delta P_1 \pm 1.5 \text{ mm}$ $ a-b \leq 3.0 \text{ mm}$	
۲	پیچیدگی کف ستون		در صورتیکه ستون به صورت خوابیده قرار گیرد، اندازه گیری را می توان به کمک شاقول انجام داد.	$d \leq 3.0 \text{ mm}$	
۳	تابیدگی کف ستون		اندازه گیری به کمک یک ورق تخت صورت می گیرد.	$d \leq 3.0 \text{ mm}$	
۴	گونیا بودن اتصال کف ستون به ستون		اندازه گیری فاصله به کمک یک گونبای فلزی انجام می شود.	$\Delta d = d_1 - d_2 $ $\frac{\Delta d}{L} \leq \frac{3}{1000}$	
۵	قطر سوراخ میل سهار کف ستون		قطر داخلی به کمک کولیس اندازه گیری می شود.	$+2.0 \text{ mm}$ D -0.0	



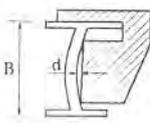
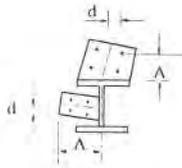
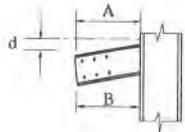
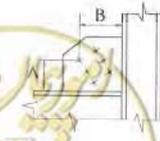
۷- کارهای فلزی
۳-۷ اجرای کارهای فلزی سنگین

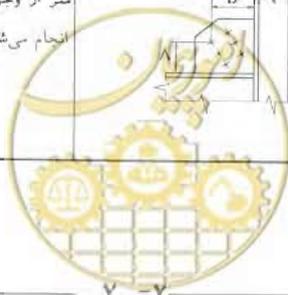
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۷-۳-۷ (الف) رواداری ستون‌ها (ادامه)

ردیف	شرح	شکل	روش اندازه‌گیری	رواداری	ملاحظات
۶	خمیدگی ستون		اندازه‌گیری به کمک ریسمان یا سیم کاملاً کشیده انجام می‌شود.	$\Delta d \leq 3.0 \text{ mm}$	
۷	گونیا بودن انتها		اندازه‌گیری به کمک گونبای فلزی انجام می‌شود.	$d \leq 2.0 \text{ mm}$	
۸	ارتفاع و عرض		H و B در مقاطع مختلف اندازه‌گیری می‌شوند.	$H \pm 2.0 \text{ mm}$ $B \pm 2.0 \text{ mm}$	برای نیمرخهای ساخته شده از ورق
۹	برون محوری جان		انحراف محور جان از محور مرکزی اندازه‌گیری می‌شود.	$d \leq 1.0 \text{ mm}$	برای نیمرخهای ساخته شده از ورق
۱۰	گونیا بودن بال نسبت به جان		اندازه‌گیری به کمک وسیله نشان داده شده در شکل انجام می‌شود.	در ناحیه اتصال $d \leq 1.0 \text{ mm}$ در سایر مناطق ساخته شده از ورق $d \leq 3.0 \text{ mm}$	برای نیمرخهای ساخته شده از ورق

جدول ۷-۲-۳-۷ الف) رواداری ستون‌ها (ادامه)

ردیف	شرح	شکل	روش اندازه‌گیری	رواداری	ملاحظات
۱۱	پیچیدگی ستون		اندازه‌گیری به کمک شاقول روی سطح بال صورت می‌گیرد.	$b \leq 3.0 \text{ mm}$	برای تیمرخبهای ساخته شده از ورق
۱۲	گونیا بودن جان نسبت به بال		اندازه‌گیری به کمک وسیله نشان داده شده در شکل انجام می‌شود.	$d/B \leq 1/150$	برای تیمرخبهای ساخته شده از ورق
۱۳	خارج از محور بودن تیرهای متصل به ستون در پلان		اندازه‌گیری با استفاده از گونیا فلزی از وجه خارجی بال یا سطح جانبی جان صورت می‌گیرد.	$A \pm 2.0 \text{ mm}$ $d \leq 2.0 \text{ mm}$	
۱۴	خارج از محور بودن تیرهای متصل به ستون در صفحه قائم		اندازه‌گیری به کمک گونیا فلزی و متر انجام می‌شود.	$A, B \pm 2.0 \text{ mm}$ $A - B \pm 2.0$ $d \leq 2.0$	
۱۵	موقعیت ورق اتصال		اندازه‌گیری به کمک متر از وجه تیر و ستون انجام می‌شود.	$A \pm 2.0 \text{ mm}$ $B \pm 2.0 \text{ mm}$	



۷- کارهای فلزی
۳-۷ اجرای کارهای فلزی سنگین

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۷-۳-۷ (ب) رواداری تیرهای اصلی و فرعی و یابندها

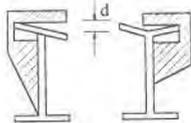
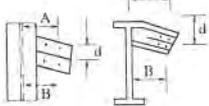
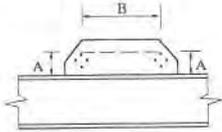
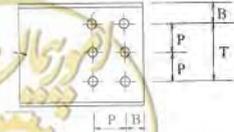
ردیف	شرح	شکل	روش اندازه‌گیری	رواداری	توضیحات
۱	خمیدگی تیر		اندازه‌گیری به کمک ریسمان یا سیم کاملاً کشیده انجام شود.	$\Delta d \leq 3.0 \text{ mm}$	
۲	ارتفاع و عرض		B و H مستقیماً اندازه‌گیری می‌شود.	$B \pm 2.0 \text{ mm}$ $H \pm 2.0 \text{ mm}$	برای نیمرخهای ساخته شده از ورق
۳	گونیا بودن انتها		اندازه‌گیری به کمک گونیا فلزی انجام می‌گیرد.	$d \leq 2.0 \text{ mm}$	
۴	پیچیدگی تیر		پیچیدگی به کمک شاقول اندازه‌گیری می‌شود.	$b \leq 3.0 \text{ mm}$	برای نیمرخهای ساخته شده از ورق
۵	برون محوری جان		انحراف محور جان از محور مرکزی اندازه‌گیری می‌شود.	$d \leq 1.0 \text{ mm}$	برای نیمرخهای ساخته شده از ورق



۷- کارهای فلزی
۳-۷ اجرای کارهای فلزی سنگین

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

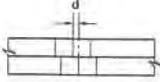
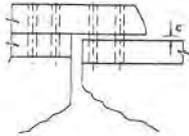
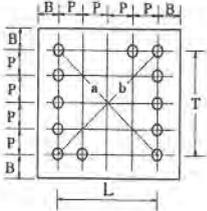
جدول ۷-۲-۳-۷ (ب) رواداری تیرهای اصلی و فرعی و بادبندها (ادامه)

ردیف	شرح	شکل	روش اندازه‌گیری	رواداری	توضیحات
۶	گونیا بودن بال نسبت به جان		اندازه‌گیری به کمک وسیله نشان داده شده در شکل انجام می‌شود.	در ناحیه اتصال $d \leq 1.0 \text{ mm}$ در سایر نواحی ساخته شده از ورق $d \leq 3.0 \text{ mm}$	برای نیمرخهای
۷	گونیا بودن جان نسبت به بال		اندازه‌گیری به کمک وسیله نشان داده شده انجام می‌شود.	در ناحیه اتصال $\frac{d}{H} \leq \frac{1}{150}$	برای نیمرخهای ساخته شده از ورق
۸	خارج از محور بودن اجزای الحاقی		اندازه‌گیری به کمک گونیا و ستر انجام می‌شود.	$A, B \pm 2.0 \text{ mm}$ $A - B \leq 2.0 \text{ mm}$ $d \leq 2.0 \text{ mm}$	
۹	ورق اتصال		اندازه‌گیری به کمک ستر انجام می‌شود.	$A \pm 2.0 \text{ mm}$ $B \pm 2.0 \text{ mm}$	
۱۰	فواصل پیچ‌ها در بال		اندازه‌های عرضی از محور جان و اندازه‌های طولی از انتهای بال اندازه‌گیری می‌شوند.	$P \pm 1.0 \text{ mm}$ $B \pm 2.0 \text{ mm}$ $T \pm 2.0 \text{ mm}$	

۷- کارهای فلزی
۳-۷ اجرای کارهای فلزی سنگین

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۷-۲-۳-۷ (ب) رواداری تیرهای اصلی و فرعی و بادبندها (ادامه)

ردیف	شرح	شکل	روش اندازه‌گیری	رواداری	توضیحات
۱۱	هم محور بودن سوراخ پیچ‌ها در دو قطعه اتصالی		برون محوری سوراخ‌ها بین ورق اتصال و قطعه اصلی اندازه‌گیری می‌شود.	$d \leq 1.0 \text{ mm}$	
۱۲	بادخور بین دو قطعه اتصالی در صورتی که وسایل اتصال پیچ‌های پر مقاومت باشند.		بادخور به صورت اختلاف ارتفاع قطعات در ناحیه اتصال اندازه‌گیری می‌شود.	$e \leq 1.0 \text{ mm}$	
۱۳	فواصل سوراخ‌ها در ورق اتصال		گام پیچ‌ها در امتداد طولی و عرضی و فواصل مرکز به مرکز در امتداد قطری اندازه‌گیری می‌شود.	$P \pm 1.0 \text{ mm}$ $L, B \pm 3.0 \text{ mm}$ $T \pm 2.0 \text{ mm}$ $ a-b \leq 2.0 \text{ mm}$	



۸-۲-۳-۷ تنظیم پای ستون‌ها

تنظیم کف و پای ستون‌ها طی مراحل زیر صورت می‌گیرد:

الف) استفاده از ورق‌های نورد شده فولادی به ضخامت ۵۰ میلیمتر و کمتر بدون تراش و پرداخت مشروط بر آنکه در سطح آنها تماس کامل برقرار شود.

ورق‌های نورد شده فولادی با ضخامت ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر را می‌توان با پرس کردن، صاف و مستوی نمود، در صورتی که پرس مناسب در دسترس نباشد می‌توان با تراشیدن و صاف کردن، سطح مستوی را به وجود آورد (به استثنای حالت‌های پ و ت ذیل).

در ورق‌های ضخیم‌تر از ۱۰۰ میلیمتر، تمام سطوح تماس باید صفحه تراشی شده و صاف و مستوی گردد (به استثنای حالت‌های پ و ت ذیل).

ب) چنانچه در کف ستون‌ها از ورق‌هایی غیر از ورق‌های نورد شده استفاده می‌شود باید عمل صفحه تراشی صورت گیرد (به استثنای حالت‌های پ و ت ذیل).

پ) سطح زیرین کف ستون‌ها در صورتی که با ریختن دوغاب ماسه سیمان تماس کامل برقرار شود، احتیاجی به تنظیم ندارد.

ت) سطح بالایی کف ستون‌ها که در تماس با ستون قرار می‌گیرد در صورتی احتیاج به پرس و صاف کردن نخواهد داشت که با جوش نفوذی و بطور سرتاسری و کامل به ستون جوش شود.

۷-۳-۳ رنگ کارخانه‌ای برای محافظت

شرایط کلی ۷-۳-۳-۱

آماده کردن سطوح و رنگ زدن آن در کارخانه باید مطابق با مقررات اجرایی مربوطه انجام شود. بجز حالت‌های ویژه‌ای که مشخص شده باشد، کار فلزی که در داخل ساختمان توسط مصالحی به عنوان روکار پوشیده خواهد شد و نیز آهن‌بندی که باید در تماس با بتن قرار گیرند، نیاز به رنگ زدن ندارند. تمامی قسمت‌های باقیمانده کار فلزی (بجز حالت‌هایی که به وضوح مستثنی شده باشد) باید با یک لایه پوشش رنگ کارخانه‌ای رنگ زده شوند.

- ۲-۳-۳-۷ سطوح غیر قابل دسترس
- بجز سطوح تماس بقیه سطوحی که بعد از ساخت، قابل دسترس نباشند باید قبل از نصب تمیز و رنگ‌آمیزی شوند، این امر در صورتی ضروریست که در مدارک طرح و محاسبه لزوم آن مورد تاکید قرار گرفته باشد.
- ۳-۳-۳-۷ سطوح تماس
- بطور کلی در اتصالات انکابی (غیر اصطکاکی)، رنگ کردن سطوح تماس مجاز است، در اتصالات اصطکاکی شرایط لازم در سطوح تماس باید طبق مقررات اجرایی مربوط به پیچ‌های اصطکاکی رعایت شود.
- ۴-۳-۳-۷ سطوح صاف و آماده شده
- سطوحی که با ماشین کردن آماده می‌شوند باید در مقابل خوردگی محافظت شوند. بدین منظور می‌توان از یک لایه مصالح ضد رنگ که قبل از نصب به آسانی قابل برداشت باشد و یا از مصالح مخصوصی که احتیاج به برداشتن آن نباشد، استفاده کرد.
- ۵-۳-۳-۷ سطوح مجاور جوش کارگاهی
- بجز حالت‌هایی که در مدارک طرح و محاسبه به عنوان شرط ویژه از آن یاد شده باشد، تمامی سطوحی که در فاصله ۵۰ میلیمتری از محل هر جوش کارگاهی قرار می‌گیرند، باید از نوادی که به جوشکاری صدمه می‌زند و یا در حین جوشکاری گازهای سمی و مضر تولید می‌کنند، کاملاً پاک شود.
- ۴-۳-۷ برپایی و نصب
- ۱-۴-۳-۷ میزان کردن پای ستون‌ها
- کف ستون‌ها باید در راستای ریش‌بینی شده و رقوم صحیح و به صورت کاملاً تراز نصب شوند، بطوری که سطح زیرین آنها با بتن تماس کامل و سرتاسری داشته باشد.



مهار ۲-۴-۳-۷

قاب‌های اسکلت فلزی باید به صورت شاقولی و در محدوده رواداری‌های تعیین شده نصب و برپا شوند. قطعات باید قبل از نصب نهایی تنظیم گردند. بنابراین باید قطعات بوسیله پیچ، گیره، و یا جوش موقت بهم متصل گردند. نظارت بر تمامی عملیات مونتاژ، اندازه‌گیری دقیق و یافتن اشتباهات جزئی بعهده مهندس ناظر است.

برای نگاهداشتن قطعات در وضعیت مطلوب باید از مهار موقت مطابق مقررات مربوطه استفاده شود. این مهارها باید تمام پاره‌های موثر ضمن اجرا شامل وزن وسایل کار و نیروهای ناشی از آنها را جوابگو باشند. مهارهای موقت تا زمانی که از نظر ایمنی لازم است، باید در جای خود باقی بمانند. در صورتی که ضمن اجرای کار، مصالح بر روی ساختمان دسته می‌شود و یا قطعات و ابزار کار نصب روی آن قرار می‌گیرد، باید پیش‌بینی‌های لازم برای مقابله با تنش‌های اضافی حاصل، به عمل آمده باشد.

تنظیم کردن کار

۳-۴-۳-۷

قبل از آنکه نصب پیچ یا اجرای جوش به شکل قطعی و دائمی صورت گیرد، قطعاتی که با این عمل ثابت می‌شوند باید به دقت تنظیم شده باشند.

جفت کردن درزهای فشاری در ستون‌ها

۴-۴-۳-۷

صرفنظر از نوع وصله به کار رفته (جوش لب به لب مستقیم بانفوذ کامل یا جزئی و یا اتصال پیچی) نامیزاتی و عدم تماس کامل به مقدار کمتر از ۱/۵ میلیمتر قابل قبول خواهد بود. اگر این باد خور از ۱/۵ میلیمتر تجاوز کند ولی از ۶ میلیمتر کمتر باشد و بررسی مهندسی نشان دهد که سطح تماس کافی وجود ندارد، باید فاصله باد خور را با مصالح پرکننده مناسب پر کرد. این مصالح صرفنظر از نوع فولاد اعضای متصل شونده، می‌تواند فولاد نرمه باشد.

جوش کارگاهی

۵-۴-۳-۷

قبل از جوشکاری باید رنگ کارخانه‌ای از روی سطوحی که قرار است

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جوشکاری روی آن انجام گیرد، توسط برس سیمی کاملاً برطرف و پاک شود.

۶-۴-۳-۷ رنگ کارگاهی

ترتیب پاک کردن سطوح و رنگ کردن در کارگاه باید از قبل تعیین شده و این شرایط در مدارک قراردادی قید شده باشد.

۷-۴-۳-۷ اتصالات کارگاهی

همزمان با کار استقرار و نصب اسکلت فلزی باید اتصالات پیچی و جوشی بطور مطمئن و کامل تکمیل شود تا جوابگویی پاره‌های مرده، تیروی باد و تنش‌های ضمن اجرا باشد.

اتصالات با پیچ و مهره (الف)

چنانچه برای اتصال از پیچ و مهره استفاده می‌شود بین مهره و صفحه اتصال باید واشر فولادی بکار رود (به استثنای پیچ‌های پر مقاومت مذکور در بند ۷-۳-۲-۵). طول پیچ و تعداد دندانه‌های آن باید طوری باشد که بتوان مهره را بوسیله آچار کاملاً به صفحه محکم نمود، در خاتمه کار باید انتهای پیچ به اندازه حداقل ۴ دنده از مهره بیرون باشد. در محل تکیه‌گاه‌های ساده که قطعات باید نسبت به تکیه‌گاه حرکت داشته باشند، مهره را نباید کاملاً به صفحه سفت کرد، به منظور جلوگیری از شل شدن و افتادن باید از پیچ و مهره‌های اشیپ‌دار یا از دو مهره که روی هم سفت می‌شوند استفاده شود. بطور کلی نوع، جنس و نحوه استفاده از پیچ‌ها باید با یکی از استانداردهای معتبر تطبیق نماید.

اتصالات با جوشکاری (ب)

جوشکاری باید توسط جوشکاران ماهر طبق نقشه و کاملاً مطابق با ابعاد مشخص شده انجام گردد. چنانچه دستگاه نظارت لازم بداند، باید جوشکار دارای گواهینامه معتبر جوشکاری بوده، یا قبل از انجام کار توسط دستگاه نظارت از وی آزمون مهارت، به عمل آید. قبل از جوشکاری باید سطوح مورد نظر از مواد زائد (گرد و خاک، زنگ زدگی، رنگ و غیره) کاملاً پاک شود. بطور کلی جوشکاری در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دماهای زیر صفر درجه سلسیوس بویژه در جریان باد ممنوع است. در صورتی که جریان هوا یکنواخت و ثابت باشد و بتوان سطوح مجاور محل جوشکاری را به شعاع حداقل ۱۰ سانتیمتر با وسایل مناسب به نحوی گرم کرد که گرمای آن با دست کاملاً محسوس باشد و این دما در تمام مدت جوشکاری حفظ شود. می‌توان در هوای تا منهای ۵ درجه سلسیوس جوشکاری کرد. در صورتی که این شرایط را بتوان در هوای پائین‌تر از منهای ۵ درجه سلسیوس تامین و حفظ نمود، می‌توان در هوای تا ۱۸ درجه زیر صفر با احتیاط به جوشکاری ادامه داد. در دماهای پائین‌تر از منهای ۱۸ درجه سلسیوس جوشکاری مطلقاً ممنوع است.

چنانچه در نقشه‌های اجرایی مشخص نشده باشد، شدت جریان و نوع الکترودها باید طوری انتخاب شود که جوش کامل و دارای نفوذ کافی بوده و قطعات مورد اتصال به قدر کافی ذوب شوند. سطح جوش باید عاری از شیار، قسمت‌های برآمده، سوختگی و گودافتادگی باشد. چنانچه جوشکاری در بیش از یک گذر انجام می‌شود، قبل از برداشتن پوسته هر گذر و پاک کردن آن با برس سیمی نباید گذر بعدی جوش شروع شود.

بین قطعاتی که مستقیماً به طریق جوش گوشه به هم جوش می‌شوند نباید درزی بیش از ۲ میلی‌متر موجود باشد. جوشکاری باید بنحوی انجام گیرد که قطعات مربوط از شکل اصلی خارج نشده و درزها دچار تابیدگی و اعوجاج نشوند. رواداری اعضای جوشکاری شده مطابق جدول ۷-۳-۴-۷ (ب) خواهد بود.

دستگاه نظارت مخیر است در هر مورد که لازم بدانند جوش‌ها را مورد آزمایش قرار دهد. برای جوشکاری لازم است مشخصات مندرج در نشریه‌های ۲۰ تا ۲۴ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی مورد توجه قرار گیرد.



جدول ۷-۳-۳-۷ (ب)

ردیف	شرح	رواداری	شکل
۱	شکاف ریشه در درز جناغی	۰ تا ۲ میلیمتر	
۲	همپاد نبودن در اتصال لب به لب	۱ میلیمتر و کمتر	
۳	گرده جوش شیاری	۰ تا ۳ میلیمتر	

۷-۳-۵

کنترل نوع کار

کارخانه سازنده کار فلزی باید روش‌ها و امکانات بازرسی و کنترل کار ساخته شده را (تأجایی که بطور مطمئن نشان دهد کار مطابق با مشخصات و مقررات مربوطه انجام گرفته) فراهم کند.

بعلاوه باید مصالح مصرف شده و مهارت‌های اجرایی به طور مداوم توسط بازرسان واجد شرایط، تحت بازرسی و کنترل قرار گیرند. شرایط مربوط به نوع عملیات باید در مدارک قراردادی قید شده باشد.

۷-۳-۵-۱

همکاری

بازرسی‌های نمایندگان کارفرما باید حتی‌الامکان در کارخانه سازنده انجام گیرد. کارخانه سازنده باید با این بازرسان همکاری کند و اجازه دهد که کار ساخت، ضمن پیشرفت و در مراحل مختلف، مورد بررسی قرار گیرد. نمایندگان کارفرما باید با برنامه از پیش تعیین شده‌ای که حداقل وقته را در کار ساخت ایجاد کند مبادرت به بازرسی نمایند، این برنامه باید از قبل به اطلاع سازنده برسد.

۷-۳-۵-۲

رسیدگی و تجدید نظر کردن در کارها

مصالح و نیز روش‌های اجرایی که با مقررات و مشخصات تعیین شده منطبق نباشند، در هر مرحله‌ای از پیشرفت کار قابل رسیدگی و تجدید نظر می‌باشند. سازنده باید یک نسخه از تمامی گزارش‌هایی را که از طرف بازرسان به کارفرما داده می‌شود، دریافت کند.

۷- کارهای فلزی

۴-۷ اجرای کارهای فلزی سبک

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- ۳-۵-۳-۷ بررسی جوشها
بررسی جوشها باید مطابق با مقررات مربوطه صورت پذیرد. اگر از آزمایش‌های نوع غیر مخرب استفاده می‌شود، باید ضوابط پذیرش در مدارک پیمان به وضوح قید شده باشد.
- ۴-۵-۳-۷ بررسی اتصالات اصطکاکی در پیچ‌های پر مقاومت
بررسی و ارزیابی اتصالات با پیچ‌های پر مقاومت (با عمل اصطکاکی) باید طبق استاندارد این نوع اتصالات و نوع پیچ‌هایی که به کار می‌رود، صورت پذیرد.
- ۵-۵-۳-۷ تعیین نوع فولاد
کارخانه سازنده باید روش تعیین نوع و مشخصات مصالح مصرفی را (قبل از نصب و تنظیم قطعات) بصورت مکتوب ارائه کند.
روش احراز هویت مصالح باید همراه با عرضه شماره و عنوان مصالح، مشخصات فنی مربوطه طبق مدارک رسمی و همچنین گزارش آزمایش‌های مصالح معتبر باشد. بطوری که ثابت کند مصالح مناسب پیش‌بینی شده، مورد استفاده قرار گرفته‌اند.
- ۴-۷ اجرای کارهای فلزی سبک
- ۱-۴-۷ نقشه‌های کارگاهی
نقشه‌های کارگاهی انواع درها و پنجره‌ها باید قبل از شروع به ساخت از طرف پیمانکار برای تصویب به دستگاه نظارت ارائه گردد. این نقشه‌ها باید شامل جدول درها، پنجره‌ها، قاب‌ها و چارچوب‌های درها و پنجره‌ها، پراق‌آلات و تمامی اتصالات درها و پنجره‌ها باشند. همچنین این نقشه‌ها باید شامل جزئیات ساخت در و پنجره بوده و از لحاظ صحیح بودن ابعاد و اندازه‌ها و هماهنگی قسمت‌های اتصالی، بررسی و کنترل شده باشند.
- ۲-۴-۷ تعاریف (درها، پنجره‌ها، چارچوب‌ها)
الف) در و پنجره
در و پنجره بخشی از دیوار است که به منظور تامین رفت و آمد، عبور تور،

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- و تبادل هوای اتاق با محیط خارج پیش‌بینی می‌شود، در و پنجره ممکن است از فلز، چوب، پلاستیک، شیشه و یا مصالح دیگر ساخته شود. طی این فصل درباره در و پنجره فلزی بحث می‌شود.
- (ب) در و پنجره باز شوی لولایی
- در و پنجره باز شوی لولایی عبارتست از در و پنجره‌ای که محور لولاهای آن روی یکی از یال‌های محیطی لنگه باز شو واقع شده باشد.
- (پ) پنجره باز شوی محوری
- در این نوع پنجره‌ها محور لولاهای داخل لنگه باز شو واقع شده است
- (ت) پنجره ثابت
- پنجره ثابت پنجره‌ای است که دارای هیچگونه لبه باز شو نباشد.
- (ث) در و پنجره باز شوی کشویی
- این در و پنجره عبارتست از در و پنجره‌ای که حرکت لنگه متحرک آن در امتداد یکی از یال‌های لنگه متحرک باشد.
- (ج) قاب
- قاب یا چارچوب قسمتی است که لنگه‌های در و پنجره اعم از ثابت یا باز شو در آن قرار می‌گیرند.
- (چ) لنگه
- لنگه قسمتی از در یا پنجره است که در قاب مستقر شده و می‌تواند ثابت یا متحرک باشد.
- (ح) باتو
- اعضای قائم لنگه در یا پنجره را باتو گویند.
- (خ) وادار
- وادار تقسیم کننده لنگه در یا پنجره به دو یا چند قسمت است که به منظور کوچک کردن ابعاد شیشه یا زیبایی پیش‌بینی شده است.
- (د) پاسار
- اعضای افقی لنگه در یا پنجره را پاسار گویند.
- (ذ) پاخور
- پاخور یال باثباتی لنگه در یا پنجره است که پهن‌تر از یال‌های دیگر است و به منظور جلوگیری از شکستن شیشه در مقابل ضربه پیش‌بینی می‌شود.

- ر) آستانه
آستانه یال پائین قاب در یا پنجره است.
- ز) شیشه خور
شیشه خور قسمتی از در یا پنجره است که شیشه در آن قرار می‌گیرد.
- ژ) آب چکان
آب چکان قسمتی از یال پائین لنگه پنجره باز شو است که برای هدایت آب باران به خارج پیش‌بینی می‌شود.
- س) دماغه
دماغه قسمتی از لنگه در و پنجره است که در فصل مشترک لنگه‌های ثابت و متحرک قرار می‌گیرد و هدف از تعبیه آن هوابندی و جلوگیری از حرکت بیش از اندازه لنگه‌های در یا پنجره نسبت به یکدیگر است.
- ش) کف پنجره
کف پنجره سطحی است که پنجره روی آن قرار می‌گیرد و ممکن است از فلز یا سایر مصالح بنایی از قبیل سنگ و موزائیک و غیره ساخته شده باشد.
- ص) زهوار
زهوار قسمتی از در یا پنجره است که به منظور تزئین یا درزگیری و سهولت نصب شیشه روی در یا پنجره بکار می‌رود.
- ض) پراق
قسمتی از ملحقات در یا پنجره مانند لولا، دستگیره، بلبرینگ و مفزی که به منظور باز و بسته شدن و قفل کردن بکار می‌روند، پراق نامیده می‌شوند.
- ط) کتیبه
قسمتی از در یا پنجره را که ممکن است بازشو یا ثابت باشد و در قسمت بالایی در یا پنجره قرار می‌گیرد کتیبه می‌نامند.
- ۳-۴-۷ ویژگی‌های در و پنجره فلزی و ملاحظات مربوطه هنگام نصب
یال‌های در و پنجره باید بر یکدیگر عمود باشند، مگر آنکه در نقشه‌ها به شکل دیگری پیش‌بینی شود.
- درها و پنجره‌ها باید کاملاً مستوی و بدون تاب باشند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- در یا پنجره‌ای که در آن شیشه نصب می‌شود باید دارای شیشه خور باشد تا به وسیله آن، شیشه از هر طرف بخوبی مهار شود.
- در و پنجره کشویی باید طوری تعبیه شود که لنگه در یا پنجره را از خارج ساختمان نتوان از محل خود بیرون آورد.
- عمق شیشه خور باید حداقل $\frac{2}{5}$ برابر ضخامت شیشه و حداکثر ۲۵ میلی‌متر باشد.
- گیرداری در و پنجره به وسیله شاخ، پیچ، جوش و غیره تأمین شود، در یا پنجره باید وسایل گیرداری کافی داشته باشد تا در محل خود در دیوار یا ستون به نحو اطمینان بخشی استقرار یابد. موقعیت نقاط گیرداری غالباً در محل لولا و دستگیره و نیز در محل برخورد وادار به قاب پنجره است.
- اتصال باید کامل، محکم و بدون ترک باشد. برآمدگی جوش در نمای پنجره باید صاف شود.
- یراق‌های در و پنجره باید متناسب با ابعاد پنجره بوده و در مقابل زنگ زدگی مقاوم باشند. یراقی که احتیاج به روغن‌کاری داشته باشد باید محل ورود روغن در آن تعبیه شده باشد تا احتیاج به باز کردن اجزای یراق نباشد.
- یراق‌های ریل پنجره کشویی باید چنان باشند که قرقره‌ها در حین حرکت از ریل خارج نشوند، در این پنجره‌ها باید از قرقره‌های بلبرینگی روکش‌دار استفاده شود تا ضمن حرکت ایجاد صدا ننماید.
- درزهای بین قاب و لنگه پنجره باید به وسیله نوارهای لاستیکی، نخ‌ی و یا کرکی با نظر دستگاه نظارت بنحوی هوابندی شود که از عبور هوا جلوگیری بعمل آید، استفاده از نوارهای پلاستیکی به علت ناپایداری در برابر حرارت مجاز نیست.
- پیچ‌هایی که برای در و پنجره بکار می‌رود باید گالوانیزه بوده و در برابر رطوبت هوا زنگ نزنند.
- میله داخل لولا باید فولادی باشد.
- زاویه گردش لولا در در و پنجره‌های لولایی قائم یا افقی باید طوری باشد که پنجره حداقل ۹۰ درجه گردش نماید.
- محل قرار گرفتن لولا باید متناسب با ارتفاع در و پنجره باشد. در پنجره‌های به ارتفاع ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر فاصله لولاها تا زیر و بالای

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

لنگه حد میلیمتر است، در پنجره‌های به ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ میلیمتر فاصله لولاها تا زیر و بالای لنگه برابر با ۱۸۰ میلیمتر و در پنجره‌های بلند به ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۲۰۰ میلیمتر فاصله لولا از بالای پنجره ۲۳۰ و از پائین آن ۳۰۰ میلیمتر خواهد بود.

برای پنجره‌هایی که بداخل باز می‌شوند باید در لنگه باز شو آویچکان تعبیه شود.

- پروفیل‌های در و پنجره آلومینیومی باید آبکاری شده باشند، همچنین پروفیل‌های در و پنجره آهنی قبل از نصب باید با رنگ ضد زنگ پوشیده شده باشند. مشخصات پروفیل‌های آلومینیومی و آهنی باید با مندرجات فصل مصالح مطابقت نماید.

تصب ۴-۴-۷

نصب چارچوب‌ها

۱-۴-۴-۷

چارچوب‌های مورد استفاده باید طبق مشخصات قید شده در نقشه‌ها و سایر مدارک ساخته شوند. نصب چارچوب‌ها باید با دقت و در محل صحیح مطابق نقشه‌ها صورت پذیرد. در موقع نصب باید دقت شود که چارچوب کاملاً در دیوار مهار شود. اعضای عمودی چارچوب درها باید بسته به ارتفاع آن دارای ۴ تا ۶ شاخک باشند. محل شاخک‌ها، طول، تعداد و فواصل آنها باید طبق نقشه باشند.

در موقع ساختن پروفیل چارچوب‌ها و اتصال قطعات افقی و عمودی آن باید برش‌ها با زاویه ۴۵ درجه انجام شود یا بعبارتی باید گوشه‌های چارچوب‌ها بصورت فارسی بریده و متصل گردند. در چارچوب‌های آلومینیومی باید اعضای عمودی در تمامی طول بوسیله مصالح نمد مانند برای متوقف نمودن در مجهز گردند. تمامی درزهای بین قسمت‌های آلومینیومی و مصالح بتایی باید بمنظور جلوگیری از نفوذ آب کاملاً درزگیری شوند.



نصب درها و پنجره‌ها

۲-۴-۴-۷

قطعات کمکی درها و پنجره‌های فولادی باید در محل نصب بایزانات و بسته به نوع آنها بسته کردن و یا یکمک وسایل مناسب دیگر سوراخ

۷- کارهای فلزی
۴-۷ اجرای کارهای فلزی سبک

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

گردند. قطعات الحاقی تزئینی درها باید بوسیله میله مهار یا گیره‌های پنهان یا طول و قدرت کافی به در نصب گردند بانوهای پنجره‌هایی که ارتفاع آنها از ۲/۴ متر بیشتر است باید با قطعات کمکی تقویت شوند. یراق آلات درها و پنجره‌های آلومینیومی باید از نوع فلزی و متناسب با آن بوده و قبلاً به تصویب دستگاه نظارت رسیده باشد. تمامی عملیات لازم برای نصب یراق آلات از قبیل بریدن یک قطعه، توکاری، کندن کام و عملیات ماشین بری باید با دقت کامل و با استفاده از صفحات کمکی برای تقویت محل نصب انجام گیرد.

گوشه‌های درها و پنجره‌ها باید دقیقاً بصورت فارسی بریده شده و طوری به یکدیگر متصل گردند که درز حاصله کاملاً بهم چسبیده و سپس در تمامی طول درز در سمتی که در معرض دید نمی‌باشد به یکدیگر جوش داده شوند.

تمامی درزهای بین اعضای فلزی و مصالح بنایی باید دقیقاً بوسیله ملات مناسب و مقاوم در مقابل رطوبت درزبندی گردد.



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۸

عایقکاری

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

۸- عایقکاری

صفحه

۱-۸	۱-۸ عایقکاری رطوبتی
۱-۸	۱-۱-۸ کلیات
۱-۸	۲-۱-۸ گستره و اهداف
۱-۸	۱-۲-۱-۸ نم‌بندی
۲-۸	۲-۲-۱-۸ آب‌بندی
۲-۸	۳-۲-۱-۸ ممانعت از نفوذ بخار آب
۲-۸	۳-۱-۸ مواد و مصالح عایقکاری رطوبتی
۲-۸	۴-۱-۸ اجرای عایق رطوبتی
۲-۸	۱-۴-۱-۸ عایقکاری رطوبتی بام‌های تخت، تراس‌ها و بالکن‌ها
۶-۸	۲-۴-۱-۸ عایقکاری رطوبتی بام‌های شیبدار، قوسی و گنبد‌ها
۸-۸	۳-۴-۱-۸ عایقکاری رطوبتی کف و شالوده
۱۱-۸	۴-۴-۱-۸ عایقکاری رطوبتی دیوار زیرزمین
۱۲-۸	۵-۴-۱-۸ عایقکاری کف آشپزخانه
	سرویس‌های بهداشتی و فضاهای مشابه
۱۴-۸	۶-۴-۱-۸ عایقکاری رطوبتی سایر قسمت‌های ساختمان
۱۵-۸	۵-۱-۸ آزمایش عایقکاری
	۶-۱-۸ حفظ و مراقبت عایق‌های رطوبتی
۱۸-۸	۷-۱-۸ اجرای عملیات ترسیبی در عایق‌های رطوبتی
۱۸-۸	۱-۷-۱-۸ مرمت بدون نیاز به برکندن عایق‌های

قبلی

- ۱۹-۸ ۲-۷-۱-۸ مرمت به روش برچیدن عایقکاری قبلی
- ۲۰-۸ ۲-۸ عایقکاری حرارتی (گرمابندی) ساختمان‌ها
- ۲۰-۸ ۱-۲-۸ کلیات
- ۲۰-۸ ۲-۲-۸ مصالح عایق حرارتی
- ۲۰-۸ ۳-۲-۸ راه‌های فرار گرما
- ۲۱-۸ ۱-۳-۲-۸ زیرزمین‌ها
- ۲۱-۸ ۲-۳-۲-۸ کف‌ها
- ۲۲-۸ ۳-۳-۲-۸ دیوارهای خارجی
- ۲۲-۸ ۴-۳-۲-۸ بام‌ها
- ۲۲-۸ ۵-۳-۲-۸ درهای خارجی و پنجره‌ها
- ۲۲-۸ ۶-۳-۲-۸ درزها و ترک‌های ساختمان
- ۲۳-۸ ۴-۲-۸ اجرای عایق حرارتی
- ۲۴-۸ ۱-۴-۲-۸ دیوارهای زیرزمین
- ۲۵-۸ ۲-۴-۲-۸ عایقکاری کف‌ها
- ۲۵-۸ ۳-۴-۲-۸ عایقکاری دیوارهای خارجی
- ۲۶-۸ ۴-۴-۲-۸ عایقکاری بام‌ها و سقف‌ها
- ۲۷-۸ ۵-۴-۲-۸ عایقکاری درها و پنجره‌ها
- ۲۸-۸ ۵-۲-۸ نصب عایق‌های حرارتی
- ۲۹-۸ ۶-۲-۸ بخاربندی عایق‌های حرارتی
- ۲۹-۸ ۷-۲-۸ نحوه اجرای لایه بخاربند
- ۳۰-۸ ۸-۲-۸ مبدل حرارتی هوا به هوا
- ۳۰-۸ ۹-۲-۸ رعایت نکات ایمنی به هنگام عایقکاری حرارتی
- ۳۲-۸ ۳-۸ عایقکاری صوتی (صدابندی ساختمان‌ها)
- ۳۲-۸ ۱-۳-۸ کلیات
- ۳۳-۸ ۲-۳-۸ تعاریف
- ۳۳-۸ ۱-۲-۳-۸ ضریب کاهش سروصدا
- ۳۳-۸ ۲-۲-۳-۸ درجه عبور صوت
- ۳۴-۸ ۳-۲-۳-۸ درجه عایق صوتی کوبه‌ای (IIC) یا



تسربهای

- ۳۶-۸ ۴-۲-۳-۸ سروصدای زمینده
- ۳۸-۸ ۵-۲-۳-۸ راههای کناری
- ۳-۳-۸ نصب مصالح آکوستیکی
- ۳۸-۸ ۱-۳-۳-۸ چسباندن
- ۳۸-۸ ۲-۳-۳-۸ میخ کردن
- ۳۹-۸ ۴-۳-۸ سیستمهای آویخته مکانیکی
- ۳۹-۸ ۵-۳-۸ جلوگیری از انتقال لرزش به محیطهای زیست وکار
- ۴۰-۸ ۶-۳-۸ مصالح و سیستمهای آکوستیکی مناسب و متداول در
- ۴۱-۸ ساختمان





 omoorepeyman.ir

۸ عایقکاری

۸-۱ عایقکاری رطوبتی

۸-۱-۱ کلیات

با وجود اینکه در حین اجرای کارهای ساختمانی نیازمند به مصرف آب هستیم ولی پس از اتمام کار، قسمت‌های مرطوب ساختمان باید خشک شوند و خشک بمانند تا بتوان از ساختمان بعنوان محل زیست و کار مناسب بهره‌برداری کرد. خشک شدن اجزای ساختمانی در نواحی خشک، خواه ناخواه با گذشت زمان صورت می‌گیرد ولی در مناطق مرطوب مدت زمان لازم برای خشک شدن بیشتر است و در فصول گرم بر سرعت خشک شدن مصالح افزوده می‌شود. در شرایط مرطوب، بخار آب موجود در محیط به داخل مصالح نفوذ کرده و هنگام سرد شدن عمل تعریق صورت می‌گیرد. برای خشک ماندن قسمت‌هایی از ساختمان که در معرض رطوبت قرار می‌گیرند بناچار باید اقدام به عایقکاری رطوبتی نمود.

۸-۱-۲ گستره و اهداف

وجود نم در ساختمان سبب فساد و خوردگی اجزای باربر و غیر باربر می‌شود و به استحکام و زیبایی آنها لطمه می‌زند، کیفیت عایقکاری حرارتی را به مخاطره می‌افکند و بخاطر فراهم آوردن شرایط مساعد برای رشد قارچ، کفک و میکروارگانیسم‌ها، بهداشت ساختمان را با اشکال مواجه می‌سازد.

از اینرو برای دوام بیشتر و حفظ پایداری، ایمنی، زیبایی، راحتی و بهداشت ساختمان، عایقکاری رطوبتی، امری الزامی است. در این فصول تحقق اهداف زیر مورد نظر می‌باشد:

۸-۱-۲-۱ تم‌بندی^۱ یعنی جلوگیری از نفوذ نم بدون اینکه رطوبت به شکل آب وجود داشته و زیر فشار باشد. این عمل بیشتر در پی ساختمان‌ها و دیوار زیرزمین‌ها که اجزای ساختمان بتجوی با زمین تم‌دار در تماسند انجام می‌شود.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۸-۱-۲-۲ آب‌بندی^۱ یا جلوگیری از نفوذ آب، که در برخی موارد ممکن است تحت فشار نیز باشد، مانند بام ساختمان‌ها، بدنه و کف استخرها و برخی زیرزمین‌ها در نقاطی که سفره آب زیرزمینی بالا است.

۸-۱-۲-۳ ممانعت از نفوذ بخار آب در مصالح بویژه مصالح عایق حرارتی بمنظور حفظ کیفیت آنها با استفاده از لایه‌های بخاربند^۲

۸-۱-۳ مواد و مصالح عایقکاری رطوبتی
مواد و مصالح عایقکاری رطوبتی در ۲-۱۵ به تفصیل شرح داده شده‌اند که در صورت لزوم می‌توان به آن مراجعه نمود.

۸-۱-۴ اجرای عایق رطوبتی
۸-۱-۴-۱ عایقکاری رطوبتی بام‌های تخت (با شیب تا ۱:۶)، تراس‌ها و بالکن‌ها.
(الف) عایقکاری با خاک رس

ابتدائی‌ترین روش عایقکاری بام استفاده از کاهگل است که بعلت کمی دوام در برابر بارندگی یخ زدگی و فرسایش، امروزه منسوخ گردیده و جز در روستاها و نواحی خشک و کم بارش معمول و متداول نیست، استفاده از گل نیمچه کاه در آجر فرش بام‌ها نیز در برخی مناطق خشک رایج بوده که هم اکنون از رونق افتاده است. بنابراین چون مورد استفاده‌ای در طرح‌های عمرانی ندارد از ذکر آنها خودداری می‌شود.

(ب) عایقکاری با قیر و گونی

معمولترین روش آب‌بندی بام‌ها و سایر قسمت‌های ساختمان استفاده از قیر و گونی است که در استاندارد شماره ۱۳۴۵-۲۱۱ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تحت عنوان "عایقکاری ساختمان بوسیله قیر" جزئیات آن شرح داده شده است. در عایقکاری با قیر و گونی رعایت نکات زیر علاوه بر ملاحظات مفاد استاندارد ۲۱۱ الزامی است.

"عایقکاری به‌نگام بارندگی مجاز نیست."

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- عایقکاری بر روی سطوح مرطوب مجاز نیست زیرا در غیر اینصورت حباب‌هایی در زیر قشر عایقکاری تشکیل می‌شود که با گرم و سرد شدن هوا و حرکات جزئی اجزای ساختمان و یا وارد شدن ضربه به سطوح عایق ممکن است دچار پارگی و صدمه گردند.

- قیرهای جامد را تا هنگامی که گرم و روانند باید به مصرف رسانند.

- عایقکاری در دمای کمتر از $+4$ درجه سلسیوس نباید انجام شود.

- قیرهای مورد مصرف را نباید بیش از $+177$ درجه سلسیوس گرما داد زیرا مواد فرار آنها جدا شده و ویژگی‌های مطلوب قیر از دست می‌روند.

- راه رفتن روی سطوح عایقکاری شده و مصالح عایق پیش‌ساخته باید با احتیاط و با استفاده از کفش‌های بدون میخ انجام شود، در صورتیکه کفش مخصوص در دسترس نباشد می‌توان با یک قطعه گونی زیر و روی کفش‌های عادی را پوشاند و از آنها استفاده کرد.

- مصرف میخ برای محکم کردن لایه‌های عایقکاری به‌یچوجه مجاز نمی‌باشد.

- از افتادن اشیاء بر روی سطوح عایقکاری شده باید جدا" جلوگیری نمود.

- لایه‌های عایق باید از هر طرف حداقل ده سانتیمتر همدیگر را بپوشانند و با قیر مناسب کاملاً بهم چسبانده شوند، درهم پوشانی لایه‌ها باید دقت نمود که لایه‌های روئی در سمتی قرار گیرند که مطابق شیب‌بندی انجام شده آب از روی آنها بسعت لایه زیری سرازیر گردد.

- هنگامی که عایقکاری در بیش از یک لایه انجام می‌شود لایه‌های متوالی عایق باید عمود بر هم قرار گیرند. هر لایه از عایقکاری پس از تکمیل و پیش از شروع لایه بعدی باید مورد بازدید و تأیید دستگاه نظارت قرار گیرد، سطوح عایقکاری شده باید در هنگام اجرای کارهای ساختمانی از هر گونه آسیب و رویارویی با عوامل مضر و مصالح خورنده مانند آهک محافظت گردند و چنانچه صدمه‌ای دیده باشند با دستور و زیر نظر دستگاه نظارت، بقدر مطلوب تعمیر و مرمت گردند.

- سطوح عایقکاری شده باید پس از تکمیل با لایه محافظی پوشانده شوند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- ایجاد زیرسازی مناسب برای انجام عایقکاری ضروری است.
- پس از ایجاد شیب جزئی (بین ۱ تا ۳ درصد) با بتن سبک، پوکه و نظایر اینها، باید زیرسازی عایقکاری بام با اندود ماسه سیمان نرم به نسبت ۱:۳ یا با ماسه آسفالت نرم ب ضخامت ۱/۵ تا ۲ سانتیمتر انجام شود و سطح آن کاملاً صاف گردد. سطوح زیر عایقکاری باید کاملاً محکم، صاف و تمیز باشند زیرا جزئی از عایقکاری بشمار می‌روند.
- عایقکاری بام‌های تخت، تراس‌ها و بالکن‌ها بترتیب زیر است:
- ۱- سطح زیرسازی سیمانی یا ماسه آسفالت باید کاملاً تمیز شود.
 - ۲- یک قشر قیر ۶۰/۷۰ بصورت مذاب و بمیزان حدود ۲ کیلوگرم در متر مربع بطور یکنواخت بر روی سطوح افقی و قائم بام پخش گردد، بنحویکه این سطوح را کاملاً بپوشاند. مصرف قیر مایع زودگیر RC2 در هوای سرد بهتر از قیر مذاب است.
 - ۳- یک گونی خشک تمیز بر روی سطح قیراندود پهن نموده و پس از رفع چروک خوردگی‌های احتمالی آنرا بر روی سطح بام فشار دهند قسمتی که در همه جا کاملاً به لایه قیر بچسبند.
 - ۴- لایه‌ای از مخلوط هموزن قیر ۶۰/۷۰ و قیر دمنده (برای اقلیم‌های معتدل و سرد قیر ۸۵/۲۵ و برای نواحی گرمسیر و نقاط گرم ساختمان قیر ۹۰/۱۵) بحالت مذاب و به اندازه ۱/۵ کیلوگرم در هر مترمربع بصورت یکنواخت بر روی گونی پخش گردد.
 - ۵- یک‌لا گونی دیگر با شرایطی که در بند ۳ گفته شد عمود بر لایه زیرین بر روی سطح قیراندود گسترده شود.
 - ۶- چنانچه عایقکاری مطابق نقشه‌ها و مشخصات بیش از ۲ لا گونی و سه قشر قیر باشد لایه‌های بعدی قیر و گونی بر طبق بندهای ۳ و ۴ اجرا گردند.
 - ۷- قشری از مخلوط قیر مذاب ۶۰/۷۰ و قیر دمنده به نسبت ۱ به ۲ به میزان ۱/۵ کیلوگرم در متر مربع بر روی آخرین لایه گونی پخش گردد.
 - ۸- لایه‌های عایق قائم دیوارهای دست‌انداز پیرامون بام، دور محل عبور کانال‌های کولر و هواکش‌ها و دودکش‌ها و لوله‌های تاسیسات و مانند اینها را باید حداقل ۳۰ سانتیمتر بالاتر از سطح بام اجرا نموده و بعرض حداقل ۱۰ سانتیمتر بطور افقی روی دیوار برگرداند و لایه محافظ عایق

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

روی آنها را اجرا کرد، برای جلوگیری از تماس لایه‌های عایق قائم با سطوح گرم و دودکش‌ها باید قبل از عایقکاری دور دودکش‌ها را با یک لایه عایق حرارتی یا مصالح مجوف پوشانده و سپس اقدام به عایقکاری قائم نمود.

۹- در لایه‌های بالکن‌ها و تراس‌ها در نقاطی که بجای دیوار جان پناه نرده پیش‌بینی شده است باید ماهیچه‌ای از ملات سیمان ۱:۳:۳ بضخامت حداقل ۵ سانتیمتر ایجاد گردد و عایقکاری روی آن اجرا شود.

۱۰- عایقکاری محل لگنچه ناودان باید با دقت کافی انجام گیرد و در این محل لایه اول عایق باید تا داخل لوله آبرو ناودان اجرا شود، سپس کف خوابی به ابعاد حداقل ۵۰×۵۰ سانتیمتر از ورق سسی یا فولاد گالوانیزه بر روی این لایه عایق قرار داده شود، لایه‌های بعدی عایق روی این کف خواب اجرا و تا داخل لوله کف خواب ادامه یابد و بالاخره صافی آبرو بر روی آنها قرار داده شود. چنانچه محل ناودان در گوشه بام قرار گیرد کف خواب باید به شکل هندسی مناسب بوده و در محل برخورد با دست‌انداز یا دیوار دارای لبه‌های قائم باشد.

عایقکاری با گونی قیراندود

(ب)

عایقکاری با گونی قیراندود مشابه عایقکاری با قیر و گونی است و باید برترتیب زیر اجرا شود:

۱- سطح زیرسازی باید کاملاً تمیز شود.

۲- یک قشر قیر از نوعی که در عایقکاری با قیر و گونی ذکر شد ولی به مقدار حداقل یک کیلوگرم در مترمربع بر روی سطوح افقی و قائم بام پخش گردد.

۳- یک لا گونی قیراندود بدون چروک و تمیز بر روی سطح قیراندود شده پهن نموده و آنرا بر روی سطح بام فشار دهند تا در همه جا کاملاً به لایه قیر زیر آن بچسبند. همپوشانی طولی و عرضی ورق‌های گونی قیراندود حداقل ده سانتیمتر می‌باشد و محل اتصال آنها باید توسط قیر مذاب کاملاً بهم چسبانده شود.

۴- لایه‌های بعدی قیر و گونی قیراندود برترتیبی که در (ب) نوشته شد باید اجرا شود. میزان قیر نظرفی در هر لایه حداقل ۰/۵ کیلوگرم در متر مربع خواهد بود.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۵- در محل‌هایی مانند محل برخورد دست‌اندازها با سطح افقی بام که ورق‌های عایقکاری باید خم شوند شعاع انحناء نباید از $\frac{2}{5}$ سانتیمتر کمتر باشد. در غیر اینصورت باید با ایجاد پخی با زاویه 135° درجه عایقکاری را اجرا کرد.

عایقکاری با مشمع و مقوای قیراندود یا قطران اندود نحوه اجرای این نوع عایق‌ها همانند روشی است که در (پ) توضیح داده شده است. بعلاوه توجه به نکات زیر ضروری است.

۱- چنانچه کارخانه سازنده این محصولات دستورالعمل‌های خاصی در مورد نحوه اجرا داشته باشد باید آنها را رعایت و در مقابل تضمین کافی از فروشنندگان و اجرا کنندگان این عایق‌ها اخذ نمود.

۲- چون ممکن است ناسازگاری بین مواد تشکیل دهنده این عایق‌ها با قیرها یا چسب‌های مصرفی وجود داشته باشد (بویژه هنگامی که لایه‌های عایق قطران اندود باشند) در این مورد باید دقت کافی مبذول گردد.

۳- قبل از مصرف هر نوع مشمع یا مقوای آغشته به چسباننده‌های سیاه نمونه آن باید به تصویب دستگاه نظارت برسد.

عایقکاری با مصالح پیش‌ساخته

روش عایقکاری با مصالح پیش‌ساخته مطابق دستورالعمل‌های سازنده این فرآورده‌ها خواهد بود که باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت رسیده باشد. چنانچه نوع فرآورده ناشناخته بوده و سابقه کاری از آن وجود نداشته باشد. پیمانکار ملزم به سپردن تضمین کافی برای حسن اجرای کار خود در مدتی که دستگاه نظارت تعیین می‌کند، خواهد بود.

عایقکاری رطوبتی بام‌های شیبدار، قوسی و گنبدی

هرگاه شیب از $1:6$ تجاوز کند در این صورت بام "شیبدار" تلقی شده و عایقکاری آن تابع شرایطی بشرح آتی خواهد بود:

عایقکاری بام‌های شیبدار پوشش شده

بطور کلی چنانچه بام شیبداری مطابق مندرجات "فصل چهاردهم" پوشش سقف‌های شیبدار دارای پوشش باشد بلحاظ رطوبتی عایق شده تلقی می‌گردد و نیازی به عایق اضافی ندارد لکن توجه به نکات زیر ضروری است:

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱- در مناطقی که شیب بام کم بوده و بوران خیز است و امکان ورود آب به زیر سقف وجود دارد محل درز قطعات پوشش باید با ماستیک مناسبی که به تائید دستگاه نظارت می‌رسد، کاملاً آب‌بندی شود.

۲- محل برخورد قطعات شیب‌دار با دیوارهای قائم نظیر دیوار همسایه، دیوار دودکش، دست‌انداز، محل عبور هواروها و دودروها و نظائر آن باید با قطعات فلزی یا ماستیک و یا اعمال تمهیدات دیگر کاملاً درزبندی و آب‌بندی شوند. قطعات فلزی ممکن است از انواع فولاد روی‌اندود (گالوانیزه) یا مسی انتخاب شوند، ماستیک‌ها و مصالح دیگر باید به تصویب دستگاه نظارت برسند.

۳- محل تخلیه آب به آبروها و ناودان‌ها نیز بهمین ترتیب باید درزبندی و آب‌بندی شود.

۴- کناره‌های بام نیز باید با ورقه‌های فلزی پوشانده شده و در انتهای خارجی بصورت آب چکان خمکاری و یا فتله شوند تا از ریختن آب بر روی نمای ساختمان جلوگیری شود.

عایقکاری بام‌های شیب‌دار صاف، قوسی و گنبدی (ب)

عایقکاری بام‌های شیب‌دار با شیب بیش از ۱:۶ (نظیر خرپشته‌ها)، بام‌های قوسی شکل و گنبدی نیاز به دقت و مهارت کافی داشته و معمولاً بخاطر در دست نبودن مصالح مناسب و اجراکنندگان ماهر این نوع بام‌ها را به دشواری می‌توان با قیر و گونی به نحو شایسته‌ای عایقکاری کرد. در این موارد بهتر است از عایق‌هایی که در برابر گرما و تابش آفتاب نرم و روان نمی‌شوند و در سرمای زمستان ترک نمی‌خورند بهره برد. زیرسازی عایقکاری باید همانطور که در قسمت‌های قبل توضیح داده شده است، انجام گیرد و پس از ایجاد سطحی صاف و تمیز اقدام به عایقکاری گردد. اجرای عایق سطوح شیب‌دار باید موافق اسلوب فنی و مطابق دستورالعمل‌های تولیدکنندگان این نوع عایق‌ها باشد و قبلاً به تصویب دستگاه نظارت رسیده باشد، بدیهی است اخذ تضمین کافی از پیمانکار در مورد عایق‌های ناشناخته و امتحان نشده ضروری است.



۸-۱-۴-۳ عایقکاری رطوبتی کف و شالوده

شالوده و کف قسمتی از ساختمان که در تماس با زمین نمناک قرار می‌گیرند نیاز به عایقکاری رطوبتی دارند. عایقکاری شالوده‌ها مستلزم اعمال دقت کافی و مصرف مصالح مرغوب است زیرا از یکسو رعایت جزئیات نسبتاً ظریف ساختمانی و یکپارچگی عایقکاری‌های افقی و قائم را می‌طلبد و از سونی دیگر دوام عایق باید معادل عمر مفید پیش‌بینی شده برای ساختمان باشد زیرا چنانچه عایقکاری پی دچار صدمه‌ای شود مرمت آن کاری دشوار و پرهزینه است.

عایقکاری رطوبتی کفها

(الف)

کف زیرزمین و طبقه همکف ساختمان که در مجاورت خاک نمناک است بخاطر رعایت مسائل بهداشتی، حفظ دیوارهای در تماس با آنها از رطوبت بالارونده و محافظت کف‌پوش‌های حساس به رطوبت (مانند کف‌پوش‌های چوبی و پلاستیکی) باید در برابر نفوذ رطوبت عایقکاری شود. این عایقکاری باید با عایقکاری شالوده یکپارچه شده و چنانچه اختلاف رطوبتی بین آنها وجود داشته باشد با عایقکاری قائم پی این پیوستگی تامین گردد.

زیر فرش کف طبقات زیرین ساختمان که در تماس مستقیم با زمین هستند باید با ارتفاع حدود ۲۵ تا ۳۰ سانتیمتر لاشه سنگ یا قلوه سنگ درشت چیده و روی آن یک لایه مخلوط شن و ماسه بریزند تا فواصل خالی بین سنگ‌های درشت پر شود و حدود ۲ سانتیمتر روی تمام سطح را بپوشانند. این عمل باعث قطع لوله‌های موتین و نفوذ رطوبت بسمت بالا می‌شود. در مناطق خیلی مرطوب می‌توان کفها را بصورت معلق اجرا کرد. در این طریقه دیوارهایی بموازات هم و به ضخامت یک آجر و بفاصله حدود ۵۰ الی ۷۰ سانتیمتر و به ارتفاع حدود ۵۰ تا ۹۰ سانتیمتر می‌سازند و بین آنها را به اطاق خرابی می‌پوشانند و سپس کف‌سازی اصلی روی آن انجام می‌شود. فضای خالی بین دیوارها که بهم راه دارند و گربه رو نامیده می‌شوند توسط مجراهایی به خارج ساختمان ارتباط داده می‌شوند. در مناطقی که چوب بحد کافی یافت می‌شود کف معلق را می‌توان با تیر، تیرچه و تخته نیز اجرا نمود، بهرحال بعلت انجام عمل تهیه در زیر کف‌های معلق کف‌سازی بالنسبه خشک‌تر است. عایقکاری

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کف‌ها را می‌توان با قیر و گونی، انواع شمع و مقوای قیراندود، مواد پلاستیکی، آسفالت ماستیک و مواد قیری بر روی قشری از بتن یا اندود ماسه سیمان که بر روی کف اجرا می‌شود انجام داد.

روش اجرای عایق با قیر و گونی و شمع و مقوای قیراندود مشابه عایقکاری بام است که در (ب) و (پ) توضیح داده شده است. روش‌های یاد شده نسبت به سایر روش‌ها این مزیت را دارند که چنانچه کف ساختمان در مواقعی تحت فشار آب قرار گیرد در برابر آن مقاومت خوبی از خود نشان می‌دهند.

استفاده از مواد پلاستیکی در عایقکاری کف‌ها به دو صورت ممکن است انجام گیرد. در حالت اول روی بتن کف‌سازی را با قشری از رزین اپوکسی می‌پوشانند. این لایه چسبندگی بسیار خوبی با زیرسازی دارد ولی در مقابل جابجائی اجزا و ترک‌خوردگی حساس است. به‌رحال انواع کفپوش را می‌توان روی آن اجرا کرد.

حالت دیگر استفاده از ورقه‌های نازک پلی‌تن ضخامت ۰/۱۵ میلیمتر است. میزان همپوشانی ورقه‌ها حداقل ۱۰ سانتیمتر است و در موقع نصب باید دقت نمود ضربه و یا ناصافی زیرسازی باعث پارگی آنها نشود. محل روییم افتادگی ورقه‌ها را می‌توان تا زد یا با گرم کردن آنها را بهم جوش داد.

آسفالت ماستیک یا ماستیک قیری چنانچه بعنوان کف پوش بکار رود دیگر نیازی به نهمبندی کف نیست (برای دستیابی به اطلاعات بیشتر به ۲-۱۳-۲-۱۲ مراجعه شود).

از قیرهای خالص مذاب، امولسیون‌های قیری و قطرانی و قیرهای مایع نیز برای نهمبندی میتوان استفاده کرد. هنگام مصرف قیر مذاب ضخامت آن به حدود ۳ میلیمتر می‌رسد که زیرسازی مناسبی برای کفپوش‌های چوبی است و در عین حال بعنوان چسب هم از آن بهره‌گیری می‌شود.

مصرف امولسیون‌های قیری، قطرانی، قیری/لاستیکی و قطرانی/لاستیکی و قیرهای مایع نظیر RC2 نیز برای نهمبندی کف‌ها معمول است. این مواد را می‌توان در چند دست پاشید یا آنها را بر روی سطوح مورد نظر مالید اما اجرای آن نیاز به نظارت دقیق دارد. حداقل ضخامت این مواد پس از خشک شدن ۱/۶ میلیمتر است.

عایقکاری رطوبتی شالوده‌ها

(ب)

کف تمام شده ساختمان‌ها معمولاً حدود ۳۰ تا ۹۰ سانتیمتر (۲ تا ۶ پله) از کف محوطه بالاتر ساخته می‌شوند. فاصله بین شالوده تا کف، با مصالح بنائی مانند سنگ، بلوک بتنی و آجر با ملات ماسه سیمان یا بائارد یا ماسه آهک کرسی چینی می‌شود و دیوارهای ساختمان بر روی کرسی چینی بنا می‌شوند. چون بتن و مصالح بنائی و ملات مربوطه نم‌کش هستند چنانچه حد فاصل شالوده و دیوار ساختمان نم‌بندی نشود رطوبت موجود در زمین از طریق لوله‌های موئین مصالح بسست بالا نفوذ کرده و سبب نم‌زدگی دیوارها می‌شود. لایه افقی عایق رطوبتی دیوارها باید بالاتر از کرسی چینی و در ارتفاع حداقل ۱۵ سانتیمتر بالاتر از رقوم محوطه و بصورت یکپارچه و پیوسته اجرا شود. عایقکاری قائم دیوارها به اندازه حداقل ۱۰ سانتیمتر نیز ضروری است. بدیهی است پیوستگی عایق افقی و قائم دیوارها از جمله عایق قائم دیوارهای زیرزمین باید رعایت گردد. همچنین عایق کف‌ها نیز در صورت اجرا باید با عایق دیوارها پیوستگی داشته باشد.

بهتر است از اره ساختمان در نما تا تراز لایه نم‌بند دیوار، سنگی باشد تا در صورت نم‌زدگی آثار آن بر روی نما ظاهر نشود، بندکشی درز محاذی لایه نم‌بند باعث ایجاد پلی برای نفوذ رطوبت از قسمت مرطوب زیر لایه نم‌بند به بالای دیوار می‌شود از اینرو از بندکشی این قسمت باید خودداری شود، همچنین برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید از تجمع برف و نخاله‌های ساختمان و نظائر آن در پای دیوار جلوگیری نمود.

مصالح مورد مصرف در لایه نم‌بند عبارتند از فلزات شامل سرب، مس و ورق فولاد گالوانیزه و مواد قیری و قطرانی و مواد پلاستیکی.

فلزات دارای این مزیت هستند که بار وارده را بخوبی تحمل می‌کنند ولی بهتر است برای جلوگیری از فساد و خوردگی آنها را قیراندود نمود. ضخامت ورقه‌های فلزی حدود ۸ تا ۲ میلی‌متر انتخاب می‌شود و اتصال آنها بصورت چند پیچ یا لحیم و جوش انجام می‌گیرد.

مواد قیری و قطرانی به تنهایی برای نم‌بندی دیوارها چندان مناسب نیستند و بهتر است آنها را همراه با منسوجاتی مانند گوتی کتفی و مواد پلاستیکی، مقوا، نمدها و نظائر آن مصرف نمود تا لایه نم‌بند بتواند در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

برابر نشست‌های جزئی ساختمانی مقاومت کند. آسفالت ماستیک تا حدودی نم‌بند است ولی در برابر حرکات جزئی اجزای ساختمانی ترک می‌خورد و از محل ترک‌ها رطوبت به بالای دیوار نفوذ می‌کند. اجرای قیرگونی، شمع، مقوا و گونی قیراندود همانند عایقکاری کف و بام صورت می‌گیرد. مصرف مواد پلاستیکی برای نم‌بندی شالوده همانند نم‌بندی کف است که قبلاً توضیح داده شد ولی این مواد بهتر است در مکان‌های کم بارش و خشک بمصرف برسند. مصرف ملاتی از ماسه کوارتزی و رزین اپوکسی ضخامت ۶ میلیمتر نیز در پی‌ها می‌تواند موثر واقع شود. دیوارهایی که تحت اثر بارهای افقی قرار می‌گیرند باید دارای عایقکاری پله‌ای باشند تا از لغزش آنها جلوگیری شود.

عایقکاری رطوبتی دیوار زیرزمین

۸-۱-۴-۴

عایقکاری دیوار زیرزمین باید همانند عایقکاری شالوده ساختمان و بصورت یکپارچه و همراه با آن، انجام شود. چنانچه فاصله زمانی بین اجرای عایق افقی و قائم و دیوارها پیش بیاید باید بمنظور یکپارچه کردن عایق تدابیر لازم اتخاذ گردد.

معمولترین عایقکاری برای دیوار زیرزمین‌ها استفاده از قیر و گونی یا قیر و شمع یا گونی یا مقوای قیراندود است که باید مانند عایق بام اجرا شود. ترتیب عایقکاری قائم باید از بالا به پایین باشد و لایه‌های گونی طوری روی هم قرار گیرند که رطوبت نتواند از زمین بداخل دیوار زیرزمین نفوذ کند.

دو روش برای عایقکاری دیوار زیرزمین متداول است: روش اول در مواقعی بکار گرفته می‌شود که عمق زیرزمین کم و خطر ریزش خاک اطراف زیرزمین وجود نداشته باشد در این روش ابتدا تیغه محافظ عایق اجرا شده و روی آن ملات ماسه سیمان و عایق قائم انجام و سپس دیوار اصلی زیرزمین ساخته می‌شود. در روش دوم که مخصوص زمین‌های ریزشی و عمق‌های زیاد است ابتدا عایق افقی زیر دیوار زیرزمین را اجرا می‌کنند و پس از دیوارسازی، پشت آنرا با ملات ماسه سیمان اندود نموده و بعد از عایقکاری اقدام به ساختن تیغه محافظ عایق می‌کنند. در هر دو روش در تمام مراحل باید سعی شود پیش‌بینی‌های لازم برای پیوستگی عایق در

قسمت‌های افقی و قائم صورت گیرد. محل عبور لوله‌ها و دودکش و سایر مجاری باید قبلاً در دیوار زیرزمین پیش‌بینی شود بقسمی که عایق پس از اجرا پاره یا زخمی نشود. لوله‌های آب گرم و شوفاژ و دودکش نباید مستقیماً در تماس با عایق فبری قرار گیرند زیرا ممکن است آن را ذوب کرده و کیفیت آن دچار اشکال گردد.

۵-۴-۱-۸

عایقکاری کف آشپزخانه، سرویس‌های بهداشتی و فضاهای مشابه در مکان‌هایی که احتمال ریزش آب در کف و قسمت پائین دیوارها وجود داشته باشد عایقکاری کف و پای دیوار اسری ضروری است. معمولترین عایق که در این موارد بکار می‌رود قیر و گونی، شمع، مقوا و گونی قیراندود است که به ذکر آنها اکتفا می‌شود.

نحوه عایقکاری عیناً همانند عایقکاری بام است یا این تفاوت که عایقکاری قائم پای دیوارها در این مکان‌ها تا ۱۵ سانتیمتر بالاتر از بالاترین نقطه‌ای که امکان ریزش آب و تجمع آن وجود دارد (مانند لبه وان و زیر دوش) ضروریست. نظر به اینکه تغییرات درجه حرارت در داخل ساختمان از بام آن کمتر است لذا مصرف قیر ۱۵/۱۰۰ در استاندارد ۲۱۱ ایران مرجع شمرده شده است.

در محل کفشور آشپزخانه و حمام و محل نصب کاسه توالت باید دقت شود که لایه‌های عایق تا داخل لوله فاضلاب امتداد یابد و سپس نسبت به نصب لوازم بهداشتی اقدام گردد. محل کاسه توالت را ابتدا باید با ماسه نرم و کم سیمان اندود کرد و با فشار دادن کاسه توالت بر روی آن سطح ملات را بشکل کاسه توالت در آورد و روی آنرا با ماسه سیمان لیس‌های اندود نمود. پس از خشک شدن اندود عایقکاری کف انجام خواهد شد.

لازم به یادآوری است که شیب‌بندی کف حمام، آشپزخانه، توالت و فضاهای مشابه به سمت کفشور و کاسه توالت بمنظور تخلیه آب‌هایی که احتمالاً در کف جاری می‌شود اسری ضروری است.

۶-۴-۱-۸

عایقکاری رطوبتی سایر قسمت‌های ساختمان

عایقکاری کف پنجره‌ها، درپوش دست‌انداز بام، دودکش‌ها، کف پنجره، در پوش دست‌انداز بام و دیوار حیاط چنانچه در طول کوتاه و بصورت یکپارچه

(الف)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

با سنگ، بتن و نظائر آن اجرا شود معمولاً مشکلی را بوجود نخواهد آورد ولی در طول‌های زیاد که این مصالح نیاز به درز انقباض و انقباض دارند آب از محل درزها نفوذ کرده و علاوه بر یخ زدن مصالح بالای دیوار و خرابی آنها سبب زشتی و آلودگی نماسازی نیز می‌شود از اینرو برای جلوگیری از خطرات ناشی از یخ زدگی و حفظ زیبایی در این قسمت‌ها، زیر درپوش‌های درز دار یا روی آنها باید عایقکاری شود. چنانچه بخواهیم زیر درپوش‌ها را عایق کنیم اجرای یک لایه قیر و گونی به روشی که در عایقکاری بام توضیح داده شد کفایت می‌کند. برای عایقکاری روی درپوش‌ها بهترین مصالح فلزاتی مانند مس و فولاد گالوانیزه هستند و بدیهی است در محل درز باید چند پیچ یا لحیم یا جوشکاری شوند. فلزاتی که برای این منظور بکار می‌روند باید در انتها خمکاری یا فتیله شوند و بصورت آب چکان در آیند تا آب براحتی از روی آنها تخلیه شود بدون اینکه بر روی دیوار ترشح نماید.

عایقکاری کف و بدنه استخرها و منابع آب

(ب)

عایقکاری کف و بدنه استخرها بمنظور جلوگیری از گریز آب و هدر رفتن آن انجام می‌شود و در مواقعی لازم است که ارتفاع و در نتیجه فشار آب زیاد باشد. عایقکاری استخرها و منابع آب، بیشتر یا مواد قیری، ندرتا با فلزات و بعضی مواقع با رزین‌های پلیمری نظیر رزین اپوکسی انجام می‌گیرد روش عایقکاری همانند دیوار زیرزمین و بام می‌باشد. رنگ آمیزی و بدنه استخر با رنگ ضد آب بعنوان یک اقدام اضافی و احتیاطی مفید است.

عایقکاری کف پارکینگ در طبقات

(پ)

چنانچه کف پارکینگ در طبقات شسته می‌شود در این صورت عایقکاری آن الزامی است، روش عایقکاری همانند سایر کف‌ها است فقط باید توجه داشت که لایه‌های عایق در کف پارکینگ‌ها زیر فشار بیشتری قرار می‌گیرد و از اینرو تعداد لایه‌های بیشتری برای عایقکاری لازم است.

عایقکاری نماها

(ت)

دیوارهای ساختمان که در معرض بوران قرار می‌گیرند پس از مدتی از سمت داخل ساختمان خیس می‌شوند، از اینرو در مناطق بوران خیز علاوه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بر اتخاذ تدابیری نظیر پیش‌بینی ایوان و پیش‌آمدگی در سمت وزش باد باید قسمت‌هایی از دیوار را که در معرض بوران قرار می‌گیرند، عایقکاری کرد چنانچه میزان بارندگی کم یا مدت آن کوتاه باشد می‌توان با افزودن قدری آهک در ملات اندود سیمانی نما آنرا تا حدود زیادی آب‌بندی کرد. در موارد شدیدتر مصرف مواد آب‌بند کننده بتن در ملات اندود، مصرف ملات‌های پلیمری از قبیل ملات‌های رزین اپوکسی (بدون سیمان یا به‌مراه سیمان) و بالاخره اجرای رنگ‌های ضد آب بر روی نما مفید است و می‌تواند موثر واقع شود.

در بعضی کشورهای صنعتی از قطعات چوب و سایر مصالح همانند آنچه که در سقف‌ها مرسوم است برای ناپوش^۱ استفاده می‌شود.

عایقکاری درزهای انبساط در بام، نما و کف طبقات

(ث)

درزهای انبساط باید مطابق نقشه‌های جزئیات اجرا شده و در محل بام، نماهای بوران گیر و کف طبقاتی که امکان شستشو یا جریان آب در آنها وجود دارد کاملاً درزبندی و عایق شوند. عایقکاری رطوبتی درزهای انبساط در بام و کف طبقات با ورقه‌های مسی یا فولادی گالوانیزه و در مواردی با موادی نظیر انواع ماستیک و لاستیک انجام می‌گیرد. بهترین مصالح برای عایقکاری درزهای نما ماستیک یا نوارهای لاستیکی است و چنانچه روی آنها با مصالح فلزی پوشانده شود اطمینان بیشتری برای عدم نفوذ آب به وجود می‌آید.

آزمایش عایقکاری

۸-۱-۵

پس از اتمام عایقکاری و قبل از اجرای قشر محافظ روی آن باید نسبت به آزمایش عایقکاری اقدام نمود. سطوح شبیدار را می‌توان با پاشیدن آب بر روی آنها مشابه یک بارندگی شدید آزمایش کرد. چنانچه نقصی در بام‌پوش وجود داشته باشد معمولاً در فاصله کوتاهی پس از آب‌پاشی ظاهر شده و از زیر سقف می‌توان با مشاهده قطرات آب به وجود نقص و محل آن پی برد.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

برای آزمایش عایق بام‌های تخت و کف سرویس‌ها و نظائر آن باید تمامی آبروها و کفشورها را موقتا یا مصالحی مانند ورقه‌های پلاستیکی و پارچه کهنه و گل رسی مسدود نمود و روی عایق را به ارتفاع حدود ۵ سانتیمتر از بالاترین نقطه آب بست و بمدت ۲۴ ساعت بهمین حال نگاهداشت چنانچه نقطه ضعفی در عایق مشاهده نشد جلو آب را باز و قشر محافظ عایق را اجرا می‌کنند ولی در صورت بروز نمدگی در زیر سقف باید محل آنرا مطابق دستورالعمل‌های فصل بیست و چهارم تعمیر کرده و مجدداً آزمایش را تکرار نمود تا نقص عایق بر طرف شود.

حفظ و مراقبت عایق‌های رطوبتی

۸-۱-۶

عایق‌های رطوبتی را در حین اجرا و در دوره بهره‌برداری از ساختمان باید از سرمای زیاد (یخ زدگی)، گرمای زیاد و اشعه ماوراء بنفش خورشید، اوزون، شعله حریق، صدمات مکانیکی و حرکات سازه‌ای و ساختمانی، صدمات شیمیایی (معدنی و آلی)، ریشه دوانی گیاهان، فشار آب و بخار آب حفظ کرد.

سرمای زیاد باعث ترک‌خوردگی عایق می‌شود بویژه اگر از قیر نامناسب که دارای خاصیت آنگمی مطلوب نیست، استفاده شده باشد. قیر مورد مصرف در عایق مخصوصاً در لایه نهائی باید مناسب منطقه انتخاب شود.

گرمای زیاد سبب روان شدن قیر می‌شود، در مناطق گرم خصوصاً در لایه نهائی باید قیر مناسبی انتخاب شود که در گرمای زیاد روان نشود. در مناطقی که اختلاف درجه حرارت روز تابستان با شب زمستان زیاد باشد باید از قیرهای دمیده $R 90/15$ یا $R 80/25$ در عایقکاری لایه آخر و از مخلوطی از این قیرها با قیر $80/100$ یا $60/70$ یا $40/50$ استفاده کرد. در صورت دسترسی به قیر معدنی از این قیر نیز می‌توان بجای قیر اکسیده بهره برد (در مناطقی که گرمای هوا در فصل تابستان در سایه حداکثر به ۵۰ درجه سلسیوس و بیشتر برسد باید از قیر خالص $40/50$ استفاده شود. چنانچه حداکثر گرما به ۴۰ درجه برسد باید از قیر خالص

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۶۰/۷۰ استفاده گردد و در حالیکه حداکثر گرما به ۳۰ درجه برسد باید
گیر خالص ۸۰/۱۰۰ مصرف شود).

تابش مستقیم خورشید که دارای اشعه ماوراء بنفش است سبب تجزیه
مواد قیری و قطرانی و از دست رفتن ویژگی‌های مطلوب آنها می‌شود.

اوزون که در لایه‌های بالای جو وجود دارد باعث حفاظت بسیاری از
موجودات و مواد از اشعه ماوراء بنفش می‌شود ولی وجود آن در نواحی
کوهستانی بر اثر رعد و برق یا در شهرها در اثر سوخت ناقص موتورهای
درون نسوز بر گیر اثر نامطلوب دارد و آنرا تجزیه می‌کند.

شعله و حریق نیز سبب سوختن مواد قیری و قطرانی شده و باعث
خرابی عایق رطوبتی می‌شود. صدمات مکانیکی و حرکات سازه‌ای و
ساختمانی نیز در صورتیکه جدی باشند می‌توانند به پارگی قشر عایق
منجر شوند.

بسیاری از مواد شیمیائی مانند حلال‌ها و روغن‌های معدنی، قیر و
قطران را در خود حل می‌کنند همچنین قلیاهای قوی و اسیدها و گازهای
اسیدی باعث خرابی عایق می‌شوند.

ریشه‌دوانی گیاهان نیز علاوه بر فساد عایق، بخاطر جابجایی آن می‌تواند
مخاطره‌انگیز باشد چنانچه فشار آب وارده بر سطح عایق از حدی تجاوز
کند (این حد به نوع عایق، ضخامت و تعداد لایه‌های آن بستگی دارد)
می‌تواند منجر به پارگی عایق شود. چنانچه بخار یا جریان آب داغ دائماً
روی عایق جاری شود آنرا از آب‌بندی می‌اندازد.

برای محافظت عایق از عوامل یاد شده باید به ترتیب زیر عمل شود :

۸-۱-۶-۱

لایه محافظ در مورد سطوح افقی بام می‌تواند از موزائیک فرش یا حدود ۳
سانتیمتر ماسه آسفالت انتخاب گردد. چون در نواحی گرم و خشک
روغن‌های موجود در قیر پس از مدت کوتاهی می‌پزند و قشر ماسه آسفالت
ترک می‌خورد و بتدریج جرد و از هم متلاشی می‌گردد، بهتر است در این
مناطق از پوشش موزائیک بوفک روشن روی ماسه آسفالت بعنوان یک اقدام
احتیاطی و اضافی استفاده گردد. بدیهی است در این صورت ماسه آسفالت
را می‌توان ب ضخامت ۱/۵ تا ۲ سانتیمتر اجرا کرد و از ضخامت ملات یا
ماسه زیر موزائیک کاست. بهر حال بار مرده ناشی از اجرای هر نوع عایق

با قشرهای محافظ آن باید در محاسبات ایستایی منظور گردد.

۲-۶-۱-۸ استفاده از پوشش کاهگل در بام نواحی گرم و خشک مشروط بر اینکه مراقبت مداوم و مستمر در نگهداری آن منظور گردد و آمد و شد زیادی روی آن صورت نگیرد بلا اشکال است.

۳-۶-۱-۸ آجر فرش با ملات گل نیمچه کاه نیز در نواحی گرم و خشک پوشش مطلوبی برای بام‌های تخت، شیبدار، قوسی و گنبد‌ها بشمار می‌رود.

۴-۶-۱-۸ در سرویس‌ها، حمام و آشپزخانه، کفپوش و کاشی دیوارپوش نقش محافظ عایقکاری را ایفا می‌کنند.

۵-۶-۱-۸ عایق قائم دست‌انداز بام، دیوار زیرزمین، دیوار شالوده و نظائر آن را با اجرای تیفه آجری ضخامت ۱۱ سانتیمتر و بیشتر محافظت می‌کنند، در مواردی که جای کافی برای آجرچینی ضخامت ۱۱ سانتیمتر وجود نداشته باشد ممکن است از تیفه ۶ سانتیمتری و یا اندود ماسه سیمان استفاده شود.

۶-۶-۱-۸ در صورتیکه عایق قائم با تیفه نازک، اندود سیمانی، کاشی دیواری یا سرامیک (در سرویس‌ها) محافظت شود برای جلوگیری از ترک خوردگی قشر محافظ و جابجائی آن بویژه هنگام گرما، قبل از پوشش عایق باید از توری سیمی بعنوان نگهدارنده آن استفاده شود.

۷-۶-۱-۸ فلزات بویژه مس بهترین محافظ عایق برای بام‌های قوسی و گنبدی به شمار می‌روند.

۸-۶-۱-۸ انجام کاشیکاری روی قشر عایق گنبد‌ها علاوه بر زیبایی محافظت کافی را برای عایق تامین می‌کند.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- ۸-۱-۶-۹ استفاده از شن ریزدانه برای محافظت عایق پام‌های تخت که رفت و آمد روی آنها کم است نیز مرسوم می‌باشد، در این صورت باید با نصب توری جلو آبرو ناودان‌ها از ورود دانه‌های شن بداخل لوله ناودان جلوگیری شود.
- ۸-۱-۶-۱۰ برخی عایق‌های پیش‌ساخته با قشر نازکی از ماسه نرم یا خرده سنگ ریز به رنگ‌های متنوع روشن پوشانده می‌شوند، در این صورت پس از عایقکاری پام نیازی به محافظت عایق وجود ندارد.
- ۸-۱-۶-۱۱ چنانچه عایق پام با رنگ‌های مخصوص منعکس کننده نور و گرما پوشانده شود در این حالت نیز اجرای قشر محافظ اضافی روی آن لازم نیست.
- ۸-۱-۶-۱۲ برای جلوگیری از سوراخ شدن عایق باید از بارگذاری زیاد روی آن خودداری شود، از وارد شدن ضربه به آن جلوگیری گردد و ماسه نیز گوشه در ملات مجاور آن مصرف نگردد.
- ۸-۱-۶-۱۳ باید از ریخته شدن مواد شیمیایی مضر بویژه روغن‌ها و چربی‌ها و حلال‌ها بر روی عایق جلوگیری بعمل آید، همچنین اجتناب از تماس ملات‌های آهنکی با عایق ضرورت دارد زیرا در صورت تماس، گونی عایق می‌پوسد و پاره می‌شود.
- ۸-۱-۶-۱۴ در مناطق مرطوب که امکان رویش گیاهان و رشد خزه و مانند ایسها وجود دارد باید از سموم علف کش که در فرمولاسیون آنها مواد مضر برای عایق و پوشش آن وجود نداشته باشد به منظور جلوگیری از رویش و رشد گیاهان استفاده شود.
- ۸-۱-۷ اجرای عملیات ترمیمی در عایق‌های رطوبتی
- ۸-۱-۷-۱ مرمت بدون نیاز به برکنندگی عایق‌های قبلی
- قبل از اقدام به مرمت باید وضع عایق موجود به‌حفاظ بار وارده از آن و قشر محافظ آن بر سقف مورد بررسی قرار گیرد، همچنین وزن عایق جدید و قشر محافظ آن نیز برآورد و مجموع بارهای زنده و مرده پس از ترمیم در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

محاسبات ایستاتی سقف منظور گردد. چنانچه اعضاء باربر ساختمان قادر به تحمل بار اضافی جدید بودند می‌توان بر روی عایق قبلی عملیات ترمیمی را انجام داد.

اگر لایه محافظی بر روی عایق وجود نداشته باشد، نخست سطح عایق را کاملاً از مواد اضافی و ذرات گرد و غبار تمیز کرده و سپس طبق مشخصات ذکر شده در فوق اقدام به عایقکاری جدید می‌گردد. ترمیم عایق‌های ویژه ممکن است با مشخصات ارائه شده از سوی سازنده و یا با قیر و گونی یا شمع قیراندود انجام گیرد.

چنانچه عایق دارای پوشش محافظ از نوع ماسه آسفالت یا موزائیک باشد ابتدا نسبت به کندن ترک‌ها و درزها و تمیز کردن آنها اقدام می‌گردد. درز بامپوش موزائیک را با دوغاب سیمانی و ترک‌های آسفالت را با ماسه آسفالت یا در صورت ریز بودن با قیر مایع یا مذاب پر کرده و روی سطح ترمیم شده را با قشری از قیر مذاب اندود می‌کنند. سپس عملیات عایق مطابق مشخصاتی که قبلاً ذکر شد انجام می‌گیرد.

۸-۱-۷-۲

مرمت به روش برچیدن عایقکاری قبلی

در صورتیکه بار مرده موجود بعدی باشد که سقف بتواند بار اضافی تحمل کند، در این صورت باید عایقکاری قدیم را برچید و عملیات ترمیم را انجام داد. مرمت به این روش در فصل بیست و چهارم به تفصیل توضیح داده شده است.



۸-۲ عایقکاری حرارتی (گرمابندی) ساختمان‌ها

۸-۲-۱ کلیات

آیین‌نامه‌ها و مقررات ساختمانی هر کشور از جمله ایران تامین شرایط آسایش حرارتی در فضاهای گوناگون زیست و کار را بصورت اجباری و اختیاری مقرر داشته‌اند.

درجه حرارت فضای داخلی ساختمان از عوامل مهم در تامین آسایش حرارتی است. از آنجا که درجه حرارت محیط خارج ساختمان در فصول مختلف سال و ساعات شبانه‌روز دائما در تغییر است و بین فضاهای داخلی و محیط خارج تبادل حرارتی از راه‌های گوناگون صورت می‌گیرد، فضای داخلی کم و بیش تحت تاثیر تغییرات درجه حرارت محیط قرار می‌گیرد. برای ثابت نگهداشتن درجه حرارت داخل ساختمان در دامنه تغییرات مجاز، در فصول سرد به گرمایش و در اوقات گرم به سرمایش نیاز است.

گرمایش و سرمایش هر کدام به نوعی مستلزم مصرف انرژی هستند که علاوه بر از دست رفتن ذخائر تجدید نشدنی انرژی سبب آلودگی محیط زیست می‌شوند. به این ترتیب نقش عایقکاری حرارتی ساختمان‌ها در جهان امروز که در آن توجه فوق‌العاده‌ای به حفظ منابع انرژی و کاهش آلودگی محیط می‌شود، روشن می‌گردد.

تبادل گرما از راه هدایت بوسیله پوسته خارجی ساختمان و از طریق تهویه انجام می‌گیرد. در این نوشته از نحوه عایقکاری حرارتی و جلوگیری از نشت هوا از درزها و ترک‌های پوسته ساختمان بحث می‌شود. عایقکاری حرارتی تاسیسات گرمایش و سرمایش ساختمان در فصول و بخش‌های مربوط به تاسیسات توضیح داده شده‌اند.



۸-۲-۲

مضالع عایق حرارتی
مضالع عایق حرارتی در ۲-۲۲ شرح داده شده‌اند.

۸-۲-۳

راه‌های فرار گرما
راه‌های فرار گرما از ساختمان عبارتند از: زیرزمین‌ها، کف‌ها، دیوارها،

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بام‌ها، درهای خارجی و پنجره‌ها. علاوه بر این ورزش باد سبب ایجاد فشار مثبت یا منفی در اطراف ساختمان و در نتیجه عبور هوا از میان ترک‌ها و درزهای موجود در پوسته ساختمان می‌گردد.

۱-۳-۲-۸ زیرزمین‌ها

در صورتیکه زیرزمین ساختمان عایق‌بندی حرارتی نشده باشد تبادل حرارتی در آن صورت خواهد پذیرفت. درهای خارجی، پنجره‌ها و دیوارهای اطراف زیرزمین بویژه قسمت‌هایی که در تماس با محیط خارج ساختمان هستند راه‌های فرار گرما از زیرزمین بشمار می‌روند و از این طریق گرما به خارج نفوذ می‌کند. بسته به نوع خاک و شرایط آب و هوایی منطقه، قسمتی از دیوارهای اطراف زیرزمین به عمق حدود ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر از کف محوطه نیز سهم عمده‌ای در اتلاف گرمای زیرزمین دارند، بتدریج که عمق زیرزمین زیاد می‌شود گریز گرما از دیوارهای اطراف بواسطه وجود خاک کم می‌شود ولی باز هم دیوارها و کف زیرزمین گرما را از خود عبور می‌دهند. به این ترتیب از طریق زیرزمین مقدار معتنابهی از گرمای ساختمان به‌دور می‌رود. بدیهی است هر چه طبقات بالای زیرزمین بهتر گرمابندی شده باشند سهم اتلاف انرژی از طریق زیرزمین عایق نشده بیشتر خواهد بود و حتی ممکن است در ساختمانی یک طبقه به ۳۳ درصد نیز برسد.

۲-۳-۲-۸ کف‌ها

در کف زیرزمین‌ها و طبقه همکف معمولاً بتن‌ریزی بر روی قله سنگ انجام می‌شود که خود نوعی عایق حرارتی محسوب می‌شود و نیازی به عایقکاری اضافی نیست. زمین بمقدار زیادی از گریز گرما جلوگیری می‌کند و بیشترین مقدار گریز در محل برخورد کف با دیوارهای خارجی است.

سقف‌هایی که از زمین با هوای آزاد در تماس هستند (مانند سقف پارکینگ‌ها، محل بازی کودکان و پیش آمدگی سقف در خیابان) و برای طبقه بالا کف، معلق محسوب می‌شوند. عملی برای تبادل حرارتی به حساب می‌آیند و باید عایقکاری شوند.

۸-۲-۳ دیوارهای خارجی

دیوارهای خارجی نازک سهم عمده‌ای در گریز گرما دارند. این دیوارها چنانچه در معرض باد قرار گیرند گرمای بیشتری را تلف می‌کنند. مقدار گریز گرما از دیوارهای خارجی ساختمان بسته به جنس و ضخامت دیوارها و نیز تعداد طبقات ساختمان متغیر است و در ساختمان دو طبقه با زیرزمین ممکن است تا ۳۰ درصد نیز برسد.

۸-۲-۴ بام‌ها

بام‌ها نیز همانند دیوارهای خارجی بخشی از پوسته بحساب می‌آیند و بسته به جنس مصالح مصرفی، ضخامت، شکل و تعداد طبقات ساختمان مقدار گریز گرما در آنها تغییر می‌کند این مقدار در ساختمان یک طبقه با زیرزمین می‌تواند تا ۱۷ درصد هم برسد.

۸-۲-۵ درهای خارجی و پنجره‌ها

درهای خارجی و پنجره‌ها بویژه اگر درزبندی نشده باشند سهم عمده‌ای را در اتلاف گرما بر عهده دارند. درها و پنجره‌های فلزی بیش از انواع چوبی و پلاستیکی گرما را هدایت می‌کنند همچنین پنجره‌های تک شیشه بیش از پنجره‌های چند شیشه‌ای هادی گرما هستند.

۸-۲-۶ درزهای و ترک‌های ساختمان

اختلاف فشار داخل ساختمان و محیط خارج، جابجایی هوا و نشست آنرا ایجاد می‌نماید. بخشی از هوای داخل ساختمان باعث گرم شدن قسمت بالا حرکت کرده و قسمتی از آن از راه تهویه طبیعی به خارج نفوذ می‌کند، در نتیجه هوای قسمت پائین که سردتر است نسبت به هوای بیرون دارای فشار منفی شده و هوای سرد از منافذ ریز به داخل ساختمان وارد می‌شود. وزش باد نیز بنحوی دیگر به ایجاد فشار مثبت و منفی در اطراف ساختمان کمک کرده و باعث نفوذ هوای سرد بداخل ساختمان و خروج هوای گرم از آن می‌گردد.

قسمت‌هایی از ساختمان که به این امر کمک می‌کنند شامل: درها و پنجره‌های هوابندی نشده، لول، دریچه‌های دسترسی به سقف کاذب و بام.

کانال‌های تهویه و دیگر تاسیسات، دودکش‌ها، درزهای ساختمانی و نظایر آن می‌باشد. این نقاط ضعف در فصول سرد که گرمایش انجام می‌شود، در ساختمان‌های معمولی در هر یک تا دو ساعت باعث تعویض کامل هوای ساختمان می‌گردند و پدیده‌ی است گرم کردن هوای سردی که به ساختمان وارد می‌شود مستلزم صرف انرژی و هزینه است.

اجرای عایق حرارتی

۸-۲-۴

در اجرای عایق حرارتی نکاتی بشرح زیر باید رعایت گردند :

- در مکان‌های مرطوب باید از مصرف مصالح نم‌کش مانند پشم چوب و خرده کاغذ پرهیز کرد و در صورت اجبار آنها را با یک لایه نم‌بند محافظت نمود.

- در نقاطی که امکان آتش‌سوزی وجود دارد مصرف مصالح قابل احتراق ممنوع است، برخی از این مصالح را می‌توان با مواد ضد آتش غیرخورنده (مانند پشم چوب و خرده کاغذ) آغشته کرد و به مصرف رساند.

- باید توجه داشت که پیوستگی عایق و قشر نم‌بند آن حفظ شود.

- چنانچه عایق قطعه‌ای در دو یا چند لایه اجرا شود، جهت قرار گرفتن عایق در هر لایه باید عمود بر لایه قبلی باشد.

- عایق‌های انباشته معمولاً برای سقف‌ها مناسبند. در موقع مصرف باید حتی‌الامکان سطح صاف و ضخامت یکنواختی از آنها به وجود آید.

- عایق‌های نرم در انواع پتوسی، قطعه‌ای، توبی و انباشته را باید بصورت پف کرده بمصرف رساند و از فشردن شدن آنها جلوگیری کرد زیرا از کیفیت آنها کاسته می‌شود.

- در مناطق مرطوب و مکان‌هایی که امکان نفوذ رطوبت وجود دارد باید سطح مجاور عایق بخوبی تهویه شود تا امکان تعریق و تجمع آب تقلیل یابد.

- روی سطوح ورقه‌ای پلی‌استایرین نباید رنگ روغنی بکار رود زیرا خطر آتش‌سوزی افزایش پیدا می‌کند، سطح این قبیل مصالح باید بصورت طبیعی باقی بماند و در صورتیکه رنگ‌آمیزی آن لازم شود با یک لایه رنگ متخلخل یا ماده‌ای که اشتعال را به تاخیر اندازد پوشانده شود.

نحوه اجرای عایق حرارتی در قسمت‌های مختلف ساختمان بشرح زیر

است :

دیوارهای زیرزمین ۸-۲-۴-۱

دیوارهای زیرزمین را می‌توان از بیرون یا داخل گرمابندی کرد. گرمابندی از خارج سهلتر است. ضمناً دیوارها و شالوده آنها نیز از یخ‌زدگی مصون می‌مانند. در این حالت باید از صفحات پلی استایرن از نوع آب‌بند استفاده شود. عایق دیوارهایی که از زمین بیرون می‌مانند باید در برابر ضربه و آتش سوزی محافظت شوند. برای این منظور می‌توان از تخته‌های چند لا که به آنها مواد مناسب تزریق شده استفاده کرد و روی آنها را با تور سیمی یا رابیتس و اندود سیمانی پوشاند و برای جلوگیری از نفوذ رطوبت از بالا با ورق فلزی نظیر مس یا فولاد گالوانیزه برجستگی عایق و قشر محافظ آنرا پوشاند. لبه زیرین قشر عایق و پوشش‌های آن بر روی خاک اطراف زیرزمین قرار داده می‌شود. در صورتیکه عایقکاری صحیح‌تری مورد نظر باشد بهتر است در محل برخورد سقف و دیوار نیز عایق دیوار بر روی سقف برگردانده شود. صفحات عایق در قسمت پائین دیوار در نقاط سردسیر باید به سمت خارج بر روی شالوده برگردانده شوند. بدیهی است در صورتیکه شالوده ساختمان پائین‌تر از خط تراز یخ‌زدگی اجرا شود نیاز به این عمل نیست. چنانچه در نظر باشد از زیرزمین بعنوان محل زیست و کار استفاده شود گرمابندی از داخل راه حل مناسبی است گرچه در بعضی مناطق عایقکاری بخشی از دیوار مورد نیاز است ولی بهتر است گرمابندی کامل دیوارها از داخل بصورت یکپارچه انجام شود. زیرا عایقکاری قسمت‌های بالای دیوار، تنها جلو گریز گرما از قسمت‌های بالا را می‌گیرد و گرما از قسمت‌های زیرین دیوار به زمین اطراف راه می‌یابد. در صورتیکه برای عایقکاری داخلی از صفحات پلی استایرن سخت استفاده شده باشد برای جلوگیری از بروز آتش‌سوزی باید روی آنرا با تخته گچی پوشاند.

دیوارهای زیرزمین همگامی گرمابندی کامل می‌شوند که صفحات عایق تمام ارتفاع دیوار را پوشانند. در این صورت باید قبل از نصب صفحات عایق روی دیوار را تمبندی کرد. تمبندی را می‌توان با یک ورقه پلی اتیلن

یا پوشش متعارف دیگری انجام داد ولی لایه نم‌بند را نباید از تراز کف محوطه به بالا انجام داد و باید راهی برای گریز رطوبتی که اجباراً محبوس شده از بالای دیوار وجود داشته باشد. لایه نم‌بند در محل برخورد با کف باید بداخل زیرزمین برگردانده شود تا از ورود هوای حاوی بخار به پشت صفحات عایق حرارتی ممانعت بعمل آید و از تعریق و یخ زدن احتمالی آن پیشگیری شود. صفحات عایق حرارتی بهتر است در محل کف نیز بعرض ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر برگردانده شوند.

عایقکاری کف‌ها

۸-۲-۴-۲

کف زیرزمین‌ها و طبقه همکف در قسمت وسط معمولاً نیازی به گرمابندی ندارند ولی در صورت لزوم، گرمابندی همانند عایقکاری پیرامون بنحوی که در بالا اشاره شد با صفحات پلی استایرین انجام می‌شود.

عایقکاری حرارتی کف‌های طبقاتی که از زیر در مجاورت هوا قرار دارند با مصالحی نظیر پشم معدنی (یا پشم شیشه و پشم سرپاره)، از زیر باسانی می‌تواند انجام شود. چنانچه عایق دارای لایه نم‌بند باشد یا بخواهند آنرا نم‌بندی کنند این لایه باید چسبیده به زیر سقف یعنی در سمت گرم عایق قرار گیرد. سمنی از عایق را که در معرض دید قرار می‌گیرد می‌توان با مصالحی از قبیل تور سیمی یا رابیتس پوشاند و روی آنرا با ملات گچ یا سیمان اندود کرد.

عایقکاری دیوارهای خارجی

۸-۲-۴-۳

عملی‌ترین و کم هزینه‌ترین راه برای عایقکاری دیوارهای خارجی، ساختن دیوار بصورت دو لایه با ایجاد فاصله هوایی بین آنها است که در این صورت برای ارتباط بین این دو لایه باید از مصالح عایقی نظیر پلیاستیک‌ها استفاده شود تا از پل زدن گرما از یک لایه به لایه دیگر جلوگیری شود. جنس لایه‌ها ممکن است از سنگ، آجر، بلوک‌های بتنی توخالی و توپر، بتن سبک یا سنگین و تخته‌های فیبری یا گچی باشند. بلحاظ سازه‌ای ممکن است دیوارها درون قالب‌هایی قرار گیرند و یا مستقلاً و بطور مجزا چیده

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شوند. فاصله بین دو لایه ممکن است با هوا اشغال شود که در این صورت فاصله بهینه از ۲۰ تا ۵۰ میلیمتر خواهد بود.

برای برخورداری از گرمابندی بهتر می‌توان این فاصله را با لایه‌ای از عایق حرارتی پر کرد. عرض قطعات عایق را باید قدری بزرگتر از محل آن برید تا در موقع نصب جای خالی را کاملاً پر کند. قبل از انجام عایقکاری حرارتی باید مطمئن شد که تمامی تاسیسات ساختمان از قبیل لوله‌ها، سیم‌ها و کلید و پریز در جای خود نصب و عایق شده باشند. زیرا در غیر اینصورت ممکن است لوله‌های آب سرد در مواقع یخبندان پترکند یا هوا از اطراف محل کلید و پریزها بداخل ساختمان نفوذ کند. ترک‌ها و درزهای اطراف درهای خارجی و پنجره‌ها باید کاملاً با مواد عایقی مانند الیاف کنفی قیراندود بسته شوند تا امکان نفوذ هوا از آنها وجود نداشته باشد.

مضالع عایق صلب را می‌توان در سطح خارجی ساختمان نصب و روی آنرا نماسازی کرد. این نماسازی می‌تواند یک تیغه آجری یا بلوکی نمادار، رابیتس یا تور سیمی به انضمام اندود سیمانی باشد. بین عایق و مضالع نماسازی باید فاصله هوایی حدود ۲۵ میلیمتر ایجاد گردد. عایقکاری حرارتی ساختمان را از سمت داخل نیز می‌توان انجام داد و روی آنرا با تخته گچی یا تور سیمی یا رابیتس و اندود پوشاند و تزیین کرد.

عایقکاری بام‌ها و سقف‌ها

۴-۴-۲-۸

بام‌ها ممکن است به سه روش اجرا شوند. بام‌های یا شیب کم یا تخت، بام‌های با شیب زیاد که شیب آنها از زیر سقف نیز دیده می‌شود و بام‌های شیبدار با فضای زیر شیروانی و سقف دو پوشه.

گرمابندی بام‌های تخت و کم شیب با انواع عایق‌های صلب بر روی سقف انجام می‌گیرد و لایه نهمند روی آن اجرا می‌شود. گرمابندی بام‌های شیبدار که شیبشان از زیر نمایان است نیز به همین روش اجرا می‌شود. راه حل دیگر برای این قبیل بام‌ها استفاده از قطعات عایق صلب در بین تیرچه‌ها است. در این حالت فاصله هوایی بین بام پوش و عایق بمنظور تهویه پیش‌بینی شده و روی عایق از زیر سقف نیز با مصالحی نظیر تخته گچی یا توری اندود پوشانده می‌شود.

شخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

عایقکاری حرارتی بام‌های شیب‌دار دو پوش مستقیماً بر روی سقف کاذب و بین تیرچه‌های آن انجام می‌گیرد. انواع مصالح عایق بصورت قطعه‌ای، پتوتی و انباشته را می‌توان در این سقف‌ها بکار برد. چنانچه عایق دارای لایه نم‌بند باشد این لایه باید در سمت داخل (طرف گرم) ساختمان قرار گیرد.

عایق حرارتی سقف باید تا روی دیوار خارجی امتداد یابد، ولی باید دقت شود که راه عبور لوله‌های تاسیسات، هواروها دودکش‌ها و مانند اینها را مسدود نکند، انتهای قطعات باید محکم بهم فشرده شوند بقسمی که عایق یکپارچه‌ای حاصل شود. در مکان‌های نصب چراغ سقفی توکار در سقف کاذب تا فاصله ۷۵ سانتیمتری اطراف را نباید عایقکاری کرد چون افزایش دمای اطراف چراغ ممکن است باعث آتش‌سوزی شود. جاسازی محل چراغ را که عایقکاری نشده است باید با مصالحی مانند تخته گچی بشکل یک جعبه انجام داد و سپس نبادرت به عایقکاری اطراف و روی آن نمود. اطراف محل عبور دودکش نیز باید با مصالحی عایق شود که آتش نگیرد. عایقکاری محل دریچه دسترسی به بالای سقف کاذب نیز باید با دقت و همانند محل چراغ‌ها صورت گیرد. بعلاوه هوابندی اطراف دریچه نیز ضروری است. پس از اتمام عایقکاری پیرامون سقف و محل دیوارهای خارجی، روی لبه‌های افقی (یا مورب) و کناره‌های قائم عایق را باید با قرار دادن قطعاتی از چوب، تخته لانی، فیبر یا مقوا در بین تیرچه‌ها پوشاند. به این ترتیب علاوه بر جلوگیری از جابجا شدن قطعات عایق می‌توان مطمئن شد که مانعی بر سر راه تهویه فضای بالای سقف کاذب وجود ندارد.

عایقکاری درها و پنجره‌ها

۸-۲-۴-۵

دور محل درهای خارجی و پنجره‌ها باید کاملاً درزبندی شود، علاوه بر این هوابندی بازشوها نیز به جلوگیری از اتلاف انرژی کمک می‌کند. در اقلیم‌های بسیار سرد یا بسیار گرم که گرمایش یا سرمایش پر هزینه است، تعبیه در و پنجره دو شیشه و حتی سه شیشه توصیه می‌شود. بجای پنجره دو شیشه می‌توان از دو پنجره تکه شیشه نیز بهره گرفت. پیش‌بینی یک فیلتر شامل دور در ورودی با یک فاصله مناسب بجای یک در ورودی نیز توصیه می‌شود. همچنین در این اقلیم‌ها باید سعی کرد حداقل بازشو برای

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

درها و پنجره‌ها پیش‌بینی شود. نظر به اینکه تاپش آفتاب در فصل تابستان در اقلیم‌های گرم باعث افزایش بار سرمایش ساختمان می‌شود، بهتر است از شیشه‌های رنگی گرماگیر در ساختن پنجره‌های این مناطق استفاده شود، در مورد پنجره‌های دو یا سه شیشه، نصب یک شیشه رنگی در خارج پنجره کافی است. لازم به یادآوری است که استفاده از در و پنجره هوابندی شده و چند شیشه علاوه بر تامین آسایش حرارتی، آسایش صوتی را نیز در بردارد. بعضی درها و پنجره‌های چند شیشه‌ای فلزی طوری طراحی شده‌اند که قسمت داخل و خارج پنجره از فلز است ولی ارتباط ایندو یا قطعات پلاستیکی تامین می‌شود تا هدایت گرما بین داخل و خارج پنجره به حداقل برسد. فرار گرما از پنجره‌های دو شیشه حدود نصف پنجره‌های تک شیشه است. "منطقه سرد" در اطراف آنها از بین می‌رود و خط تعریق روی آنها کاهش می‌یابد، فاصله شیشه‌ها در این پنجره‌ها حدود ۵ میلی‌متر بوده و با هوای تعیز بدون بخار آب پر و درزبندی شده است. فاصله پنجره‌های دوتائی معمولاً حدود ۵۰ میلی‌متر است این پنجره‌ها باید طوری طراحی شوند که تعریق در آنها صورت نگیرد و تعیز کردن شیشه‌ها از داخل براحتی میسر باشد، اگر فاصله شیشه پنجره‌ها به ۲۰۰ میلی‌متر برسد تغییری در میزان عایق حرارتی بودن آنها پیدا نخواهد شد اما برای صوت عایق بهتری بوجود خواهد آمد.

نصب عایق‌های حرارتی

۸-۲-۵

بعضی عایق‌های قطعه‌ای یا تویی (رول) از طریق اصطکاک در جای خود قرار می‌گیرند و برخی از آنها که دارای پوشش کاغذ صنعتی (کرافت) قیراندود هستند لبه‌هایی برای نصب در کنار خود دارند و می‌توان آنها را بکمک پیچ و مهره، میخ و چسب در جای خود نصب کرد. نصب عایق‌های قطعه‌ای بخاطر محدود بودن طول آسان‌تر از نصب عایق‌های تویی است. نصب عایق پشم شیشه آسان‌تر از نصب پشم معدنی است و معمولاً بهتر از آن فضای مبنی را پر می‌کند. عایق‌های انباشته را براحتی می‌توان در جای خود نصب کرد یا آنها را درون محل خود پاشید. قطعات بتن سبک براحتی بکمک پیچ و مهره در داخل قاب اسکلت فلزی قابل نصب هستند.

بخاربندی عایق‌های حرارتی

انتخاب عایق مناسب و عایقکاری بنحو مطلوب برای ساختمان شرطی لازم اما ناکافیست. مساله‌ای که بویژه در مناطق مرطوب در خور اهمیت فراوان است، جلوگیری از نفوذ رطوبت هوا به داخل قشر عایق می‌باشد که غالباً هنگام عایقکاری حرارتی یا انتخاب مصالح به آن توجه نمی‌شود. کنترل نشست هوا از داخل ساختمان بخارج بسیار مهم است و نصب یک لایه غیر قابل نفوذ در درجه اول اهمیت قرار دارد. بهتر است این لایه از موادی باشد که جلو حرکت هوا و بخار آب را بگیرد و سطح گرم عایق حرارتی ساختمان را بصورت پوشش کاملی بپوشاند. ایجاد لایه بخاربند در ساختمان‌های با کیفیت خوب، جابجائی کامل هوای ساختمان را به دو بار در شبانه روز تقلیل می‌دهد، که نتیجه آن کاهش اتلاف انرژی است. البته بدین ترتیب دو مشکل اساسی و عمده بروز می‌کند که یکی اشکال در کنترل رطوبت داخل ساختمان و دیگری نامناسب شدن هوا برای تنفس می‌باشد، که با تعبیه تاسیسات مکانیکی ویژه قابل رفع خواهد بود.

نحوه اجرای لایه بخاربند

نصب لایه بخاربند روی سطوح گرم عایق دیوارهای خارجی و سقف‌ها نخستین قدم برای کنترل هوا است، بدین منظور معمول‌ترین و موثرترین مصالحی که در دسترس است ورقه پلی اتیلن می‌باشد که آنرا به آسانی می‌توان روی سطوح بزرگ نصب کرد. گرچه ورقه‌های ضخامت حداقل ۵۰ میکرون مناسبند ولی ورقه‌های با ضخامت ۱۵۰ میکرون هنگام نصب و پوشش با لایه نازک‌کاری، آسیب پذیری کمتری دارند. برای نصب این ورقه‌ها نیاز به زیرسازی مناسبی است که بتوان لبه ورقه‌ها را روی آن نصب کرد، درزبندهای پیوسته‌ای که به پلی اتیلن خوب بچسبد و ورقه ورقه نشود، مصالح مناسبی برای پوشش لایه عایق حرارتی است، نیروی انسانی ورزیده که بتواند بنحو شایسته‌ای عمل نصب بخاربند را انجام دهند نیز از الزامات کار بشمار می‌آیند پیوستگی لایه بخاربند بسیار مهم است، محل برخورد دیوارهای خارجی، بالکن‌ها، سقف‌ها و دیگر دیوارها باید کاملاً درزبندی شوند و همپوشانی ورقه‌های بخاربند باید حداقل ۱۰۰ میلیمتر باشد. اطراف محل قوطی کلید و پرینز، چراغ‌های توکار سقفی و دیگر تاسیسات

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

باید کاملاً درزبندی و طوری اجرا شوند که در اثر انقباض و انبساط پارگی یا درز در آنها ایجاد نشود.

ورقه‌های پلی اتیلن در محل برخورد با پنجره‌ها، درهای خارجی و سایر بازشوها باید کاملاً به آنها محکم شوند و سپس لبه آنها بست داخل برگردانده و به سطح داخل متصل گردند. ورقه‌های بخاربند در محل دودکش‌ها و سایر نقاطی که خط آتش‌سوزی وجود دارد باید روی عایقی که در برابر حریق پایدار است نصب گردد.

مبدل حرارتی هوا به هوا^۱

۸-۲-۸

هنگامی که لایه‌های بخاربند در یک ساختمان بکار می‌رود برای خروج هوای کثیف و رطوبت اضافی باید تدابیری اندیشیده شود. رطوبت موجود در هوا از شستشو، خشک کردن ظروف و لباس، استحمام، آشپزی و سایر فعالیت‌های شبانه روزی ناشی می‌شود.

از آنجا که محدودیت در تعویض هوا در فصول سرد باعث تعریق در محل‌های سردتر ساختمان نظیر پنجره‌ها می‌شود. عدم توجه به این مساله در دراز مدت سبب کپک زدگی و بروز مشکلاتی دیگر در ساختمان می‌گردد. به این ترتیب تهویه مکانیکی بمنظور دفع رطوبت و تعویض هوای آلوده ضروری است. برای صرفه‌جویی در انرژی و بازیافت گرمای هوای خروجی باید کلیه راه‌های خروجی و هواکش‌ها حذف شده و بجای آن یک مبدل حرارتی هوا به هوا برای تمام ساختمان نصب گردد. این مبدل از یکطرف هوای تمیز و سرد خارج ساختمان را به داخل هدایت کرده و از سوی دیگر هوای گرم کثیف و حاوی رطوبت را خارج می‌سازد. در مبدل، گرمای هوای خروجی به هوای سرد ورودی پس داده می‌شود، بدون اینکه این دو هوا با یکدیگر برخوردی داشته باشند و با هم مخلوط شوند.

رعایت نکات ایمنی هنگام عایقکاری حرارتی

۸-۲-۹

هنگام کار با مصالحی که امکان آتش گرفتن آنها وجود دارد باید دقت کافی مبذول گردد و علاوه بر تهویه محل کار وسائل آتش‌نشانی آماده بکار در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

اختیار متصدیان قرار داده شود. کارگران باید وسائل ایمنی نظیر دستکش، ماسک و عینک در اختیار داشته باشند و هنگام کار با پشم شیشه و نظائر آن دقت کنند که این مصالح مستقیماً با پوستشان تماس پیدا نکند و در صورت تماس ذرات ریز وارد شده به بدن را به آرامی خارج ساخته و محل آنها را با آب و صابون بشویند. در موقع کار با مصالحی که دارای ذرات ریز یا بخارهای سمی هستند استفاده از ماسک‌های مخصوص اجباری است. بهتر است کارگران قبل از شروع بکار علاوه بر پوشیدن دستکش دست‌های خود را با کرم‌های مخصوص محافظ که بر مبنای کازئین تهیه شده‌اند چرب کنند و پس از پایان کار دست‌ها را با آب گرم و صابون و برس تمیز نمایند.



۸-۳ عایقکاری صوتی (صدابندی ساختمان‌ها)

۸-۳-۱ کلیات

در فضاهای زیست و کار بر طبق آئین‌نامه‌ها و مقررات ساختمانی حدود قابل قبولی برای سر و صدا وجود دارد و چنانچه شدت صدا از حد مزبور بالاتر رود آسایش و سلامتی ساکنین دچار مخاطره خواهد شد. از اینرو عایقکاری صوتی یا صدابندی ساختمان‌ها امری الزامی و ضروری است، صدابندی ساختمان بر دو اصل استوار است:

(الف)

کاهش سرو صدای ناخواسته در هر فضا از راه جذب هر چه بیشتر آن با مصالح آکوستیکی.

(ب)

جلوگیری از انتقال صوت از خارج یا داخل ساختمان به اطاق‌ها از راه دیوارها، درها، پنجره‌ها و سقف‌ها.

مصالح متخلخل که برای عایقکاری حرارتی ساختمان‌ها مصرف می‌شوند عموماً جاذب صوتی مناسبی نیز می‌باشند ولی معمولاً در برابر عبور صوت ضعیف‌اند، این نکته معمولاً از سوی طراحان در نظر گرفته نمی‌شود. در عبور صوت از میان یک دیوار سخت مانند دیوار بتنی یا آجری و اندوهای روی آنها تمامی دیوار در اثر امواج صوتی بلرزه در می‌آید و دیوار لرزان خود منبع ثانوی برای تولید صدا می‌گردد.

به این ترتیب هر چه دیوار سنگین‌تر باشد لرزش آن دشوارتر شده و صدای کمتری از خود عبور می‌دهد. برای مثال چنانچه وزن دیوار ساخته شده از مصالح بنائی حدود ۵۰ کیلوگرم در هر متر مربع باشد به اندازه ۲۶ دسی بل از شدت صوت می‌کاهد، چنانچه ضخامت دیوار را دو برابر کنیم به اندازه ۹ دسی بل دیگر به عایق صوتی اضافه خواهد شد، بهمین ترتیب هر افزایش ضخامت به اندازه دو برابر، تنها ۹ دسی بل در افزایش کفایت عایق صوتی موثر خواهد بود. بدیهی است هنگامی که عایقکاری صوتی زیادی مورد نظر باشد ضخامت دیوار افزایش چشمگیری پیدا خواهد کرد که مقرون به صرفه اقتصادی نیست. در این حالت می‌توان با ایجاد فاصله هوایی بین دو تپه نازک اقدام به عایقکاری صوتی نمود.

همچنین در مورد پنجره‌ها بجای یک شیشه می‌توان دو یا سه شیشه نصب کرد یا بجای یک پنجره دو پنجره برای ساختمان در نظر گرفت. در پنجره‌ها علاوه بر تعداد و ضخامت شیشه‌ها نحوه نصب و درزبندی آنها

نیز در عایقکاری صوتی موثر است.

تعاریف ۲-۳-۸

خریب کاهش سروصدا^۱ ۱-۲-۳-۸

از نقطه نظر تئوری، یک سطح کاملاً متعکس کننده، تمام صوت را بداخل اطاق برمی‌گرداند. هر چه مقدار انرژی صوتی را که ماده جذب می‌کند بیشتر شود مقدار کمتری از آنرا بصورت سر و صدا برمی‌گرداند. درصدی از انرژی صوتی که توسط سطح مصالح جذب می‌شود "خریب کاهش سروصدا" نامیده می‌شود. خریب صفر بیانگر اینست که مصالح مربوطه قدرت جذب صوت ندارد و خریب^۱ نمایانگر اینست که مصالح مورد نظر قادر به جذب تمام انرژی صوتی است که به آن می‌رسد. برای یافتن رقمی که معرف ویژگی‌های مربوط به کاهندگی سر و صدای هر نوع مصالح باشد بطور قراردادی میانگین ویژگی بازتاب آنرا برای اصواتی که فرکانس آنها بین ۲۵۰ تا ۲۰۰۰ هرتز باشد در نظر می‌گیرند. سپس نزدیکترین عدد به این میانگین با تقریب ۵٪ بعنوان "خریب کاهش سروصدا" بیان می‌شود. مصالح با خریب ۰/۵، مقدار ۵۰ درصد از انرژی صوتی را جذب و ۵۰ درصد آنرا به داخل اطاق برمی‌گرداند. مصالح با خریب ۰/۷، مقدار ۷۰ درصد از انرژی صوتی را جذب می‌کنند و بنابراین جاذب صوتی مرغوبتری هستند.

درجه عبور صوت^۲ ۲-۲-۳-۸

تأثیر یک مانع صوتی مانند دو تیغه جداکننده یا سقف در کاهش عبور صدای هوایی بصورت افت در صوت عبور کرده اندازه‌گیری می‌شود. این خریب با نسبت شدت صوت در یک سوی مانع به شدت صوت عبور کرده در سوی دیگر بر حسب دسی‌بل بیان می‌شود.

دسته‌های مختلف "درجه عبور صوت" در جدول شماره ۲-۲-۳-۸ توضیح داده شده‌اند. (شکل ۱)



^۱ - Noise Reduction Coefficient = NRC

^۲ - Sound Transmission Class = STC

جدول شماره ۸-۳-۲ گروه‌بندی 'درجه عبور صوت'

درجه عبور صوت (دسیبل)	ویژگی‌های عایق صوتی	مقایسه با صدای گفتگو
۲۵-۳۰	ضعیف	گفتگوی عادی به آسانی و وضوح از پشت دیوار شنیده می‌شود.
۳۰-۳۵	بالتسبه خوب	گفتگو با صدای بلند شنیده می‌شود، گفتگوی عادی قابل شنیدن است و بدشواری مفهوم است.
۳۵-۴۰	خوب	گفتگو با صدای بلند شنیده می‌شود و نامفهوم است، گفتگوی عادی شنیده نمی‌شود.
۴۰-۵۰	بسیار خوب	گفتگو به صدای بلند و صدای رادیو تلویزیون در حد متوسط تنها بطور خفیف قابل شنیدن است.
۵۰ و بیشتر	عالی	صداها بسیار بلند و های فی (کیفیت بالا) خفه یا غیر قابل شنیدن است.

۳-۲-۳-۸ درجه عایق صوتی کوبه‌ای (IIC) یا ضربه‌ای

درجه عایق کوبه‌ای مندرج در مشخصات ASTM E492-73T برای اندازه‌گیری صوت تولید شده در اثر برخورد، لیزخوردن، لرزیدن یا کشیده شدن یک جسم بر روی کف بکار گرفته می‌شود. صدای گام، حرکت مبل و اثاثیه، افتادن اشیاء، باعث شروع لرزش کف (سقف طبقه زیرین) شده و سبب انتشار صوت می‌گردد. تراز صدای کوبه‌ای در اطاق زیرین نمایانگر قابلیت میراندن صدای ضربه توسط یک کف یا جزئیات ساختمانی معینی است. بسیاری از کتاب‌ها و برخی از نشریات سازندگان هنوز استانداردهای قدیمی "درجه صدای کوبه‌ای" (INR) را بکار می‌برند، استاندارد جدید در حدود ۵۰ درجه بیشتر از درجات قدیمی است و می‌توان آنرا به ارقام "درجه صدای کوبه‌ای" مرتبط نمود.

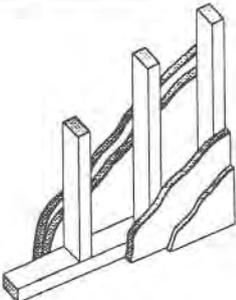
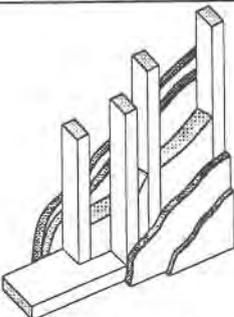
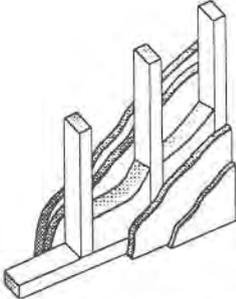
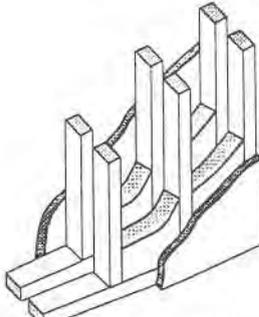
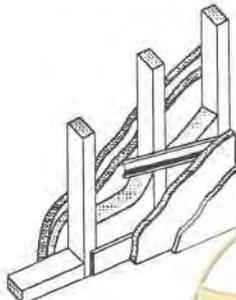
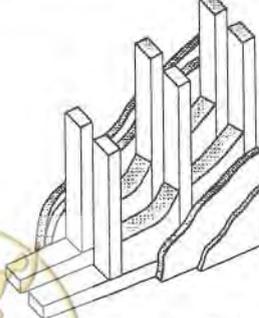


۸- عایقکاری

۳-۸ عایقکاری صوتی (صدابندی ساختمان‌ها)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شکل ۱- "درجه عبور صوت" مربوط به جزئیات مختلف دیوارسازی

 <p>الف) چارتراش‌های ۳۸×۸۹ میلیتر، تخته گچی ۵ میلیتر و ۱۶ میلیتر اندود گچی</p>	 <p>ب) چارتراش‌های ۳۸×۸۹ میلیتر که بطور متساوی نصب شده، تخته گچی ۹.۵ میلیتر و ۱۳ میلیتر اندود گچی و ۸۹ میلیتر عایق پشم شیشه</p>
 <p>ب) چارتراش‌های ۳۸×۸۹ میلیتر تخته گچی ۹.۵ میلیتر و ۱۶ میلیتر اندود گچی و ۸۹ میلیتر عایق پشم شیشه</p>	 <p>ث) چارتراش‌های ۳۸×۸۹ میلیتر صفحات جدای تخته گچی ۱۳ میلیتر و دو لایه عایق پشم شیشه به ضخامت ۸۹ میلیتر</p>
 <p>پ) مانند ب ولی با اتصالات فلزی</p>	 <p>ج) چارتراش‌های ۳۸×۸۹ میلیتر صفحات جدای تخته گچی ۹.۵ میلیتر و ۱۳ میلیتر اندود گچی و دو لایه عایق پشم شیشه ۸۹ میلیتر</p>

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

درجه صدای کوبه‌ای^۱ یا "درجه عایق کوبه‌ای" یک سقف با وسایل استاندارد که در تولید و اندازه‌گیری ضربه‌های معینی (شناخته شده) بکار گرفته می‌شوند تعیین می‌شوند. کف مورد آزمایش توسط یک ماشین ضربه زن در معرض ضربه‌های با فرکانس‌های مختلف قرار می‌گیرد. در مورد هر کف یک منحنی برای صدای کوبه‌ای بدست می‌آید و سپس با منحنی استاندارد که حداقل میزان عایق بودن یک سقف را ارائه می‌دهد مقایسه می‌شود. چنانچه میزان عایق بودن یک سقف بیش از استاندارد باشد ارقام "درجه عایق صوتی کوبه‌ای" مثبت و در غیر اینصورت منفی خواهد بود.

رقمی از "IIC" معادل ۵۰ حداقل برای یک کف در محیط آرام در نظر گرفته می‌شود، برای کف کریدورهائی که در بالای واحدهای مسکونی قرار می‌گیرد در محیط آرام حداقل IIC معادل ۵۵+ مناسب است. ساختمان کفی که ارقام بیشتری از حداقل‌ها را ارائه کند، برای زندگی در مناطق حومه شهری و شهری بهترین راه حل‌ها را در مقابله با مسائل سر و صدای کوبه‌ای در بردارد. برای مثال IIC بیش از ۶۰+ برای یک آپارتمان آرام، مطلوب است (شکل ۲)

سر و صدای زمینه^۱

ترازهای سروصدای زمینه هنگام قضاوت درباره قابلیت‌های یک ساختمان در جلوگیری از انتقال سروصداهاى هوایى و کوبه‌ای، باید مورد توجه قرار گیرد. سروصدای محیط^۲ یا زمینه موجود در یک محیط معین عبارتست از مجموع سروصدای حاصل از ترافیک (اعم از زمینی هوایی و دریائی)، رادیو، واحدهای تهویه مطبوع و گرمایش و دیگر صداهائی که بطور ثابت در یک فضا موجود می‌باشند این سروصدای زمینه صداهای بخصوصی را می‌پوشاند یا بر آنها غلبه می‌کند. تراز سروصدای زمینه را باید در محاسبات مربوط به کاهش سروصدائی که در مورد یک کف یا دیوار مد نظر است مورد توجه قرار داد، این تراز بیانگر آنست که صدای عبور کرده شنیده خواهد شد یا خیر.

۱ - Back Ground Noise

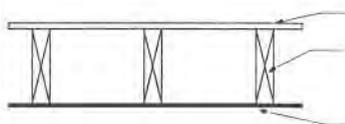
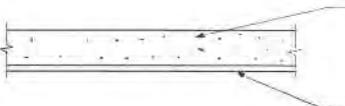
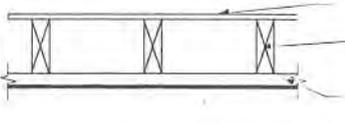
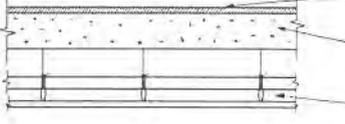
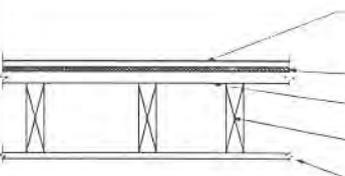
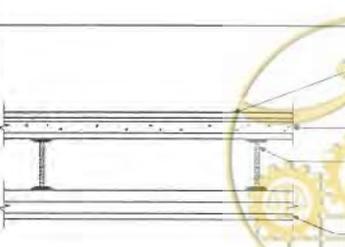
۲ - Ambient

۸- عایقکاری

۳-۸ عایقکاری صوتی (صدابندی ساختمان‌ها)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شکل ۲-۲

درصد صدای کوبه‌ای (سقف طبقه زیر)	نوع ساختمان کف
-۱۸	 <p>تخته‌های به ضخامت ۱۹ میلی‌متر کام و زیانه شده تیرچه‌های ۳۸×۸۴ میلی‌متر به فاصله محور تا محور ۴۰۶ میلی‌متر تخته گچی ۹/۵ میلی‌متری میخ شده به سقف</p>
-۱۷	 <p>ناوه بتن آرمه به ضخامت ۱۴۵ تا ۲۳۰ میلی‌متر ۱۳ میلی‌متر اندود گچی</p>
-۵	 <p>تخته‌های به ضخامت ۱۹ میلی‌متر کام و زیانه تیرچه‌های ۳۸×۸۴ میلی‌متر به فاصله محور تا محور ۴۰۶ میلی‌متر تخته گچی به ضخامت ۱۶ میلی‌متر پیچ شده به قطعات فلزی</p>
-۴	 <p>کفپوش موزائیک به ضخامت ۱۹ میلی‌متر ناوه بتن آرمه به ضخامت ۱۱۴ میلی‌متر سقف کاذب متشکل از تخته گچی و اندود گچی</p>
+۵	 <p>فرش ماشینی ۹/۵ میلی‌متری از مواد نایلونی بر روی ۶ میلی‌متر فوم پلیاستیکی تخته لانی به ضخامت ۱۳ میلی‌متر زیرفرش تخته لانی زیرسازی به ضخامت ۱۶ میلی‌متر تیرچه‌های ۳۸×۲۳۵ میلی‌متر به فاصله محور تا محور ۴۰۶ میلی‌متر تخته گچی به ضخامت ۱۳ میلی‌متر میخ شده به تیرچه‌های سقف</p>
+۲۴	 <p>فرش ماشینی ۹/۵ میلی‌متری از مواد نایلونی بر روی ۶ میلی‌متر فوم پلیاستیکی ۵۱ میلی‌متر بتن سبک بر روی رابیتش راه راه به ضخامت ۹/۵ میلی‌متر تیرچه ساخته شده از میلگرد به ارتفاع ۱۷۸ میلی‌متر تخته گچی به ضخامت ۱۶ میلی‌متر ناودانی‌های اتصال تخته گچی به ضخامت ۱۳ میلی‌متر</p>

۵-۲-۳-۸ راه‌های کناری^۱

افت عبور صوت در یک ساختمان بخصوص بر این مبنا ارزیابی می‌شود که ساختمان بصورت کاملاً درزبندی شده و بدون پنجره باشد. سروصدای عبور کرده از پنجره‌های باز، درها، هواروها (داکت‌ها)، شبکه‌های تهویه یا از میان فضای هوایی بالای سقف کاذب، ممکن است سبب بی‌ارزش شدن دیوار یا تیفه‌ای که از نظر صوتی ارزشمند است گردد، زیرا ممکن است سروصدا از میان یا اطراف آن عبور کند. این گذر فرعی، عبور کناری^۱ نامیده می‌شود. راه‌های عبور کناری ممکن است فسه‌های دارو، جعبه تقسیم‌های برقی که پشت به پشت کار گذارده شده‌اند، هواروهای گرمایش یا تهویه مطبوع مشترک بین دو اطاق یا حتی شکاف‌های زیر یا اطراف دری باشد که بصورت لق کارگذارده شده‌اند.

نصب مصالح آکوستیکی

۳-۳-۸

بمنظور دستیابی به بهترین اجرا و ظاهر کار مناسب، مصالح آکوستیکی باید به روش درست و در بهترین شرایط نصب شوند. نصب مصالح باید هنگامی صورت گیرد که شرایط گرماتی و رطوبت اطاق نزدیک به شرایط موجود در هنگام بهره‌برداری باشد.

چسباندن^۲

۱-۳-۳-۸

حدود نیمی از آکوستیک تایل‌ها با چسب روی سطوح سخت بتنی، گچی، یا تخته گچی چسبانده می‌شوند. این روش ارزاترین و معمولترین راه نصب آکوستیک تایل بر روی سقف‌های موجود می‌باشد. چسباندن مستلزم وجود زیرسازی محکم و صاف است. سطوح کهنه باید کاملاً تمیز و اندودهای نو باید برای پذیرش چسب آهار زنی^۳ آماده شوند، جنس چسب باید از انواع توصیه شده یا ساخته شده توسط تولیدکننده تایل‌ها باشد تا چسبندگی کافی بین آکوستیک تایل و زیرسازی آنها تامین شود. چسب در هر چهار گوشه تایل ۳۰۰×۳۰۰ میلیمتر به اندازه گرد زده می‌شود، برای تایل‌های بزرگتر فاصله محل چسب‌ها از ۳۰۰ میلیمتر کمتر خواهد بود. هنگامی که

۱-Bypassing

۱-Flanking

۳-Cementing

۴-Sizing

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

تایل را در محل فشار دهند هر تکه چسب پس از پهن شدن باید سطحی به قطر تقریبی ۶۳ میلیمتر و ضخامت ۱/۶ میلیمتر را بپوشانند. تایل باید بصورت مورب لغزانده شده و در محل خود هم سطح با تایل‌های اطراف و چسبیده به آنها قرار گیرد.

میخ کردن^۱

۲-۳-۳-۸

هنگامی که سقف‌ها کاملاً صاف نبوده و به اندازه کافی مناسب برای نصب تایل با چسب نباشند، قیده‌های چوبی با مقطع ۲۵×۷۵ میلیمتر و به فواصل ۳۰۰ میلیمتر از یکدیگر به سقف اصلی نصب می‌شوند و یکمک گوه‌های چوبی سطح زیرین آنها صاف و تراز می‌شود. هنگامی که تیرچه‌های سقف بیرون باشند قیده‌های چوبی عمود بر آنها کار گذارده می‌شوند.

آکوستیک تایل‌های سوراخدار معمولاً دارای سوراخ کم عمقی در هر گوشه برای میخ کردن هستند، بجای میخ می‌توان پیچ نیز بکار برد تا استحکام بیشتری برای تایل‌هایی که در معرض ضربه قرار دارند تامین شود. تایل‌هایی که در محل اتصال کام و زیانه می‌شوند معمولاً دارای لبه پهنی هستند که برای میخ کردن یا دوختن مناسب است، دوختن تایل‌های لبه پهن روشی اقتصادی است.

سیستم‌های آویخته مکانیکی^۲

۴-۳-۸

سیستم آویخته مکانیکی آکوستیکی مشابه سقف کاذب آویخته است. سقف‌هایی که بطور مکانیکی به سقف اصلی آویخته می‌شوند برای نصب قاب چراغ و دریچه‌های تهویه مناسبند. سقف‌های چراغ دار پیشرفته را می‌توان با جانشین کردن پنل‌ها و تایل‌های آکوستیکی با قطعات پلاستیکی نیم شفاف (نورگذران) در بخشی از سقف اجرا کرد. برای تعبیه دریچه تهویه در سقف‌های آکوستیک نوعی قاب سوراخدار یا شکافدار نمایان بکار گرفته می‌شود. با انتخاب مصالح و سیستم‌های مناسب می‌توان سقف‌های آکوستیکی جدیدتری که پایداری مکانیک در برابر آتش مناسب است بوجود



آورد.

سقف‌های آویخته ممکن است به سیستم‌های گم، نیمه نمایان یا نمایان اجرا شوند. تقریباً هر نوع مصالح آکوستیکی را می‌توان در سقف‌های آویخته یکا برد و نوع آویختن بستگی به مصالح مصرفی دارد. در سیستم‌های گم، آویزها و قطعات اتصال دیده نمی‌شوند. برخی از این سیستم‌ها نیز در کشورهای صنعتی به ثبت رسیده‌اند. قطعات اتصال بنحوی طراحی شده‌اند که جاذب صوت هستند، عیب بزرگ این سیستم دشواری دستیابی به پشت سقف برای انجام تعمیرات ضروری و حسن آن عدم لزوم رنگ‌آمیزی قطعات اتصال است.

در سیستم‌های نیمه گم قطعات اصلی نمایان هستند که معمولاً بطور موازی کارگزارده می‌شوند. این سیستم بیشتر برای نصب قطعات بزرگ و تخته‌های آکوستیکی بکار گرفته می‌شود.

در سیستم‌های نمایان، قطعات بزرگ آکوستیکی توسط سیستم نمایان آویخته می‌شوند. در این سیستم دستیابی به اجزای تاسیساتی آسان است ولی دقت در برش و نصب قطعات به منظور رعایت زیبایی و حفظ تناسب ضروری است.

جلوگیری از انتقال لرزش به محیط‌های زیست و کار

۸-۳-۵

بمنظور جلوگیری از انتقال لرزش‌های ناشی از ضربه، حرکت وسائط نقلیه، کار دستگاه‌های تاسیسات مکانیکی، حرارت مرکزی و تهویه مطبوع باید، نکاتی در نصب دستگاه‌ها، اجزا و قطعات ساختمانی بشرح زیر مد نظر قرار گیرند:

الف) قسمت‌هایی از ساختمان که در معرض ضربه هستند (مانند کف‌های طبقه بالا) برسپله قطعات نرم و کشسان به سایر قسمت‌های ساختمان نظیر دیوارها و سقف‌ها متصل کردند تا تاثیر ضربات وارده به حداقل ممکن برسد.

ب) برای جلوگیری از انتقال سروصدای کوبه‌ای از کف‌ها به طبقه زیر، بهترین وسیله پوشش آنها با کفپوش‌های نساجی و سایر مواد نرم و فوم‌دار است.

شخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

پ) دو پوشه کردن سقف‌ها و استفاده از سقف‌های کاذب آویخته نیز در کاهش انتقال سروصدای کف طبقه بالا موثر است، استفاده از فنرها و قطعات ضربه‌گیر در آویزهای این سقف‌ها تأثیر بسزایی دارد.

ت) برای جلوگیری از انتقال لرزش ناشی از ترافیک و کار دستگاه‌های تاسیسات مکانیکی، حرارت مرکزی و تهویه مطبوع و ژنراتورها و نظائر آنها استفاده از لرزه‌گیرها شامل قطعات ساخته شده از لاستیک، نیوپرین، بالشتک‌ها، فنرها و قطعات اتصال ضربه‌گیر لوله‌ها ضروری است.

برخی از بالشتک‌ها از آزبست فشرده با پوششی از یک ورقه سربی ساخته می‌شوند. مورد مصرف بالشتک‌ها بیشتر در شالوده‌ها و محل اتصال پایه لوازم تاسیساتی بویژه کولرها و برج‌های خنک‌کنی است که در بام‌ها نصب می‌شوند.

ث) لوله‌ها و داکت‌های تهویه بهتر است با قطعات کشسان و فنی به یکدیگر و به سقف‌ها و دیوارها نصب شوند تا لرزش آنها به سازه منتقل نشود.

۸-۳-۶

مصالح و سیستم‌های آکوستیکی مناسب و متداول در ساختمان

برای مصارف مختلف مصالح و سیستم‌های آکوستیکی مناسبی انتخاب می‌شود که در جدول ۸-۳-۶ آمده است. بدیهی است در موارد خاص تلفیق مناسبی از مصالح و روش‌های اجرای کار با نیازهای استفاده کنندگان از ساختمان‌ها نتایج مطلوبی را در زمینه آرامش محیط در برخواهد داشت.



جدول ۸-۳-۶ مصالح و سیستم‌های آکوستیکی مناسب و متداول در ساختمان

ردیف	محل کاربرد	نوع مصالح یا سیستم مناسب
۱	کف‌ها	بلوک‌های مجوف- سقف‌های دوپوش- سیستم‌های آویخته(دولایه)
۲	دیوارهای خارجی	بلوک‌های بتنی- بلوک‌های بتنی متخلخل- بلوک‌های سفالی- دیوارهای دولایه با فاصله هوایی- دیوارهای دولایه با مواد سبک- در صورت لزوم ورقه‌های سربی
۳	دیوارهای جدا کننده	دیوارهای دولایه متشکل از تخته گچی با فاصله هوایی یا پر شده از مواد سبک- قطعات گچی یک لایه یا دولایه با فاصله هوایی یا پر شده از مواد سبک- بلوک‌های سیمانی یا سفالی- در صورت لزوم ورقه‌های سربی
۴	درها و پنجره‌ها	دوشیشه‌ای یا سه شیشه‌ای با درزبندی مناسب- شیشه‌های حاوی املاح سربی درها و پنجره‌های دو تایی با فاصله هوایی
۵	کت‌پوش‌ها و پوشش پلکان	کت‌پوش‌های نساجی(شامل انواع نمد) و مواد پلیمری نرم فوم‌دار
۶	سقف پوش‌ها	مصالح آکوستیکی شامل: انواع صفحات و کاشی‌های ساخته شده از فیبرهای سلولزی و معدنی، کاشی‌های فلزی سوراخدار و اندودهای آکوستیکی و قطعات شکافدار یا سوراخدار
۷	دیوارپوش‌ها	مصالح آکوستیکی، اندودهای آکوستیکی، دیوارپوش‌های نساجی و قطعات شکافدار یا سوراخدار
۸	اتصالات	مواد نرم شامل: مواد لاستیکی، نئوپرن و مانند آنها، فنرها، بالشتک‌های سربی یا مغز آزیست، قطعات ارتجاعی لوله کشی‌ها



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۹

ملات‌ها

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



۹- ملات‌ها

۱-۹ کلیات

۱-۹	
۱-۹	۱-۱-۹ تعاریف و موارد مصرف
۱-۹	۲-۱-۹ عوامل متشکله ملات‌ها
۱-۹	۳-۱-۹ انواع گیرش
۱-۹	۱-۳-۱-۹ ملات هوایی
۲-۹	۲-۳-۱-۹ ملات آبی

۲-۹ مصالح

۲-۹	۱-۲-۹ مصالح چسباننده
۳-۹	۲-۲-۹ مصالح پرکننده
۳-۹	۳-۲-۹ مواد افزودنی

۳-۹ انواع ملات‌ها

۳-۹	۱-۳-۹ ملات گل و کاهگل
۴-۹	۲-۳-۹ ملات گل آهک
۵-۹	۳-۳-۹ ملات ساروج
۵-۹	۱-۳-۳-۹ ملات ساروج گرم
۵-۹	۲-۳-۳-۹ ملات ساروج سرد

۴-۳-۹ ملات گچ

۶-۹	۵-۳-۹ ملات گچ و خاک
۷-۹	۶-۳-۹ ملات گچ و ماسه
۷-۹	۷-۳-۹ ملات گچ و پرلیت
۷-۹	۸-۳-۹ ملات گچ و آهک
۷-۹	۹-۳-۹ ملات ماسه سیمان



- ۸-۹ ۱۰-۳-۹ ملات ماسه سیمان آهک (باتارد)
- ۹-۹ ۱۱-۳-۹ ملات سیمان بنائی
- ۱۰-۹ ۱۲-۳-۹ ملات سیمان- پوزولانی و آهک- پوزولانی
- ۱۱-۹ ۱۳-۳-۹ ملات ماسه آهک
- ۱۱-۹ ۱۴-۳-۹ ملات‌های قیری
- ۱۱-۹ ۴-۹ کاربرد و اجرا
- ۱۱-۹ ۱-۴-۹ ساختن و مصرف ملات‌ها
- ۱۲-۹ ۲-۴-۹ انتخاب ملات برای کار در هوای سرد
- ۱۳-۹ ۳-۴-۹ انتخاب ملات برای کار در هوای گرم
- ۱۳-۹ ۵-۹ ویژگی ملات‌ها، استانداردهای مربوطه و آزمایش آنها
- ۱۳-۹ ۱-۵-۹ کلیات و عملکرد
- ۱۴-۹ ۲-۵-۹ ویژگی ملات‌ها
- ۱۴-۹ ۱-۲-۵-۹ ویژگی‌های ملات خمیری
- ۱۵-۹ ۲-۲-۵-۹ ویژگی‌های ملات سخت شده
- ۱۵-۹ ۳-۵-۹ استانداردها
- ۱۵-۹ ۱-۳-۵-۹ گروه‌بندی ملات‌ها
- ۱۷-۹ ۲-۳-۵-۹ آب نگهداری ملات‌ها
- ۱۷-۹ ۳-۳-۵-۹ تاب فشاری ملات‌ها
- ۱۷-۹ ۴-۳-۵-۹ اختلاط ملات و مصرف ملات‌های مانده
- ۱۷-۹ (احیای ملات‌ها)
- ۱۸-۹ ۶-۹ انطباق با مشخصات و استانداردها
- ۱۸-۹ ۷-۹ حمل و نقل و نگهداری ملات‌ها و مواد اولیه آنها



ملات‌ها	۹
کلیات	۱-۹
تعاریف و موارد مصرف	۱-۱-۹
ملات ماده‌ای است خمیری که برای چسباندن قطعات مصالح بنائی به یکدیگر، تامین بستری برای توزیع بار و بالاخره برای اندودکاری سطوح داخلی و خارجی ساختمان و بندکشی نماها به مصرف می‌رسد.	
عوامل متشکله ملات‌ها	۲-۱-۹
ملات‌ها از یک جسم چسباننده (مانند خمیر سیمان، آهک هیدراته، گچ و غیره) و یک ماده پر کننده ریزدانه (مانند ماسه طبیعی، شکسته، ماسه‌های سبک طبیعی و ساختگی از قبیل پوک‌ها و پرلیت) تشکیل شده‌اند. مواد پر کننده را برای کاهش هزینه و کاهش جمع شدگی ملات‌ها بکار می‌برند.	
انواع گیرش	۳-۱-۹
ملات‌ها از نقطه نظر گیرش به دو دسته هوائی و آبی گروه‌بندی می‌شوند:	
ملات هوائی	۱-۳-۱-۹
ملات هوائی ملاتی است که در هوا می‌گیرد و سفت و سخت می‌شود، بعبارت دیگر گیرش ملات هوائی و سفت و سخت شدن و سفت و سخت ماندن آنها به هوا نیاز دارد.	
بعضی ملات‌ها فیزیکی خشک می‌شوند و آب آزاد و آب نم آنها تبخیر می‌شود مانند ملات‌های گلی و کاهگلی، گروه دیگر شیمیائی می‌گیرند و سفت و سخت می‌شوند مانند ملات آهک هوائی که آهک آن با گرفتن دی‌اکسید کربن از هوا به کربنات کلسیم تبدیل می‌شود. با وجود اینکه ملات گچ در موقع گرفتن با آب ترکیب و به سنگ گچ مبدل می‌گردد ولی در گروه ملات‌های هوائی قرار می‌گیرد، زیرا در آب وامی‌رود و برای سخت ماندن به هوا نیاز دارد.	



ملات آبی ۲-۳-۱-۹

ملات آبی ماده‌ای است که زیر آب یا در هوا بطریق شیمیائی می‌گیرد و سفت و سخت می‌ماند. ملات‌های سیمانی و گل آهک از جمله این ملات‌ها هستند.

مصالح ۲-۹

مصالح چسباننده ۱-۲-۹

مصالح چسباننده عمده‌ای که در ساختن ملات‌ها بکار می‌روند عبارتند از:

- خمیر گل رس که در ۲-۱۰ به تفصیل مورد بحث واقع شده است.
- خمیرگل آهک شکفته که در ۲-۸ شرح آن آمده است.
- خمیر گچ که در ۲-۹ در مورد آن بحث شده است.
- خمیر انواع سیمان (پرتلند نوع ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵، سیمان‌های سفید و رنگی، سیمان‌های طبیعی، سیمان‌های آمیخته با سرپاره و مواد پوزولانی طبیعی و مصنوعی و سیمان بنائی) که در ۲-۷ در مورد آن بحث شده است.

- قیر و قطران مذاب یا محلول در حلال‌های مناسب یا امولسیون آنها که در ۲-۱۲ درباره آنها بحث شده است.

- آب مصرفی در ساختن ملات‌ها که شرح آن در ۲-۱۱ آمده است.

- خاکستر که جزئی از ملات ساروج است و پس مانده سوختن چوب و سایر سوخت‌های جامد می‌باشد و حاوی مقادیر زیادی سیلیس غیر بلوری است. خاکستر بادی بعنوان ماده‌ای پوزولانی می‌تواند به ملات اضافه شود.

- سایر مواد شامل آب شیشه^۱ (شیشه محلول) سیلیکات سدیم یا پتاسیم برای ملات‌های ضد اسید.

- مواد پوزولانی طبیعی یا مصنوعی که به ملات‌های آهکی و سیمانی اضافه می‌شوند. گرد سنگ آهک و سایر مواد نرم که برای کارآئی به ملات افزوده می‌شود و بالاخره مصالح چسباننده مصنوعی پلاستیکی که در اندودکاری به مصرف می‌رسند.



۹-۲-۲ مصالح پرکننده

مصالح پرکننده متداول در ملات‌ها عبارتند از:

مصالح سنگی طبیعی با وزن ویژه متعارف شامل سنگدانه‌های آبرفتی گردگوشه و غلتیده یا شکسته با دانه‌بندی از صفر تا حدود ۵ میلیمتر که در استانداردهای ۲۹۹ "ماسه برای ملات سیمانی" و ۳۰۱ "ماسه برای آندود گچ" درباره آنها بحث شده است.

سنگدانه‌های سبک طبیعی یا مصنوعی شامل پوک‌های طبیعی و مصنوعی (مانند پوک‌ه رسی و پرلیت) که شرح آنها در ۲-۱۳ آمده است. خاک سنگ، ترمه سنگ و گرد سنگ سفید و رنگی و خاکستر که بیشتر در ملات‌های رویه و بندکشی‌ها مصرف می‌رسند.

سایر مواد شامل گاه که در گاهگل مصرف می‌رسد و لونی که در ساختمان ساروج بکار می‌رود.

۹-۲-۳ مواد افزودنی

شامل مواد چسب‌ساز هوا، روان کننده‌ها، تندگیرکننده‌ها برای کار در فصول سرد و جلوگیری از یخ زدن ملات، مواد نگهدارنده آب برای بالابردن کارآئی، مواد پوزولانی برای جلوگیری از حمله سولفات‌ها و آب بندی نسبی ملات، مواد آب بند کننده برای آب بند کردن ملات و مواد رنگی برای تولید ملات رنگی مصرفی در رویه و بندکشی که شرح مفصل آنها در ۲-۱۵ آمده است، می‌باشند. برای مصرف هر یک از این مواد باید موافقت دستگاه نظارت کسب شده باشد.

۹-۳ انواع ملات‌ها

ملات‌ها دارای انواع گوناگونی به شرح زیر می‌باشند:

۹-۳-۱ ملات گل و گاهگل

ماده چسب‌اننده ملات گل و گاهگل خاک رس است. پولک‌های خاک رس پس از مکیدن آب بصورت خمیری درآمده و دانه‌های ماسه خاک را به یکدیگر می‌چسبانند. این ملات‌ها از قدیمی‌ترین ملات‌ها هستند و در نخستین ساختارهایی که بشر بنا کرده بکار رفته است. هم اکنون نیز در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ساختمان‌های خشتی و گلی و حتی آجری و سنگی بسیاری از روستاها این ملات بکار می‌رود. برای ساختن ملات گل آخوره می‌بندند و در آن آب می‌اندازند و صبر می‌کنند تا پولک‌های خاک رس آب بکند، پس از آن ملات را خوب ورز می‌دهند و به مصرف می‌رسانند.

چون ملات گل پس از خشک شدن جمع شده و ترک می‌خورد، به آن گاه می‌زنند که آنرا مسلح کرده و از ترک خوردن آن جلوگیری کنند. برای ساختن این ملات نیز آخوره‌ای از خاک و گاه می‌سازند و در آن آب می‌اندازند تا خاک گل شده و گاه خیس خورده و نرم شود. پس از آن ملات را خوب ورز می‌دهند و بمصرف می‌رسانند. ملات کاهگل برای اندود ساختمان‌های گلی، زیرسازی اندود کچی و آب بندی بام ساختمان‌ها مصرف می‌شود. ملات کاهگل بعلت سبکی وزن عایق حرارتی خوبی است و از این رو در گذشته سقف زیرین شیروانی‌های دو پوشه را با این ملات از داخل اندود می‌کردند تا جلو ورود گرما از سقف را بگیرند. چنانچه در آب ملات کاهگل کمی نمک طعام اضافه کنند بعلت خاصیت جذب و نگهداری رطوبتی که در نمک وجود دارد ملات بیشتر خمیری می‌ماند و بهتر جلو عبور آب را می‌گیرد، بعلاوه از آنجا که نمک درجه انجماد آب را پائین می‌آورد، در فصول سرد این ملات دیرتر یخ می‌زند، در ساختن کاهگل برای نما باید از گاه نرم و ریز استفاده کرد. برای ساختن هر متر مکعب کاهگل حدود ۴۵ تا ۵۰ کیلوگرم گاه لازم است. گل نیمچه گاه دارای گاه کمتری است و برای فرش کردن آجر روی بام در مناطق کم باران بمصرف می‌رسد. گاهی اوقات به ملات‌های گلی بمنظور آب بندی و دوام بیشتر امولسیون قیر اضافه می‌کنند. افزودن ماسه به ملات گل سبب کاهش جمع شدگی و در نتیجه کاهش ترک خوردگی آن می‌شود. افزودن کمی آهک یا سیمان نیز سبب اصلاح بعضی خاک‌ها می‌شود.

ملات گل آهک

۹-۳-۲

دو اشکال عمده در ملات گل وجود دارد، یکی انقباض ناشی از خشک شدن و ترک خوردن و دیگری وارفتن ملات در آب و آب شستگی، افزودن آهک به خاک این دو اشکال را برطرف کرده و آنرا تخفیف می‌دهد. ملات گل آهک ملاتی است آبی و برای گرفتن نیازی به دی اکسید کربن ندارد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سیلیس و آلومین خاک رس در صورت وجود آب با آهک ترکیب شده و سیلیکات و آلومینات کلسیم بوجود می‌آید که در برابر آب شستگی و وارفتن مقاوم هستند. از این رو برای اینکه ملات گل آهک خوب بعمل آید باید مرطوب بماند. ملات گل آهک نیز مانند ملات گل از قدیم در نواحی روستائی و به ویژه در نقاط مرطوب بکار رفته است. این ملات در بعضی جاها ملات حرامزاده یا گل حرامزاده نامیده می‌شده است. این ملات چون آبی است برای فرش کردن، آجرکاری و سنگ‌کاری مناسب می‌باشد.

ملات ساروج

۹-۳-۳

پیش از اختراع سیمان ملات ساروج را برای اندود و آب‌بندی کردن آب انبارها و حوض‌ها مصرف می‌کردند ولی امروزه مصرف آن بسیار کم شده و ملات سیمان جای آنرا گرفته است. ملات‌های ساروج مصرفی در ایران به دو گونه تقسیم می‌شوند: ساروج گرم و ساروج سرد.

ملات ساروج گرم

۹-۳-۳-۱

ساروج‌های گرم در واقع نوعی ملات آهک آبی هستند که از پختن و آسیاب کردن سنگ‌های آهکی رس‌دار بدست می‌آیند و این نوع ملات‌ها در جنوب ایران در کناره شمالی خلیج فارس بکار می‌رفته و پس از گذشت سال‌ها در ساختمان‌های دریائی پابرجا مانده‌اند. مشهورترین ساروج از این نوع متعلق به بندر خمیر می‌باشد.

ملات ساروج سرد

۹-۳-۳-۲

ماده چسباننده این ملات از اختلاط آهک، خاکستر و آب حاصل می‌شود، برای قوام و چسبندگی به آن خاک رس می‌افزایند و ماسه بادی نیز در آن نقش پرکنندگی و استخوان‌بندی دارد، برای جلوگیری از ترک‌خوردگی به ساروج لوثی (پینه جگن) یا موی بز می‌زدند. خاکستر دارای مقدار زیادی سیلیس غیر بلوری است که بهنگام اختلاط با دوغاب آهک با آن ترکیب شده و سیلیکات کلسیم بوجود می‌آید ولی این عمل به کندی پیش می‌رود و از این جهت ملات ساروج کندگیر است.
ملات ساروج از اختلاط ۱۰ پیمانه گرد آهک شکفته، ۷ پیمانه خاکستر

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

الک شده، یک پیعانه خاک رس، یک پیعانه ماسه بادی، ۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم لوتی (برای هر مترمکعب ملات)، آب به قدر کافی و ورز دادن آنها بدست می‌آید^۱.

ملات گچ

۴-۳-۹

ملات گچ خالص از پاشیدن گرد گچ در آب و بهم زدن آن بدست می‌آید. چنین ملاتی زودگیر است و تنها برای کارهایی که با سرعت انجام می‌گیرد مناسب می‌باشد. برای اینکه بتوان با ملات گچ کار کرد باید زمان گیرش آن به تاخیر افتد. افزودن خاک رس، خمیر آهک و افزودنی‌هایی دیگر مانند سریشم نجاری آن را کندگیر می‌کنند.

ملات گچ خالص برای قشر میانی سفیدکاری و اتصال قطعات گچی مناسب است همچنین در بعضی موارد برای اندودهای زودگیر مانند اندود آستر سقف‌های کاذب بکار می‌رود.

در قشر رویه سفیدکاری ملات گچ خالص بکار می‌رود و برای اینکه فرصت کافی برای کار کردن با آن وجود داشته باشد هنگام گرفتن آن را ورز می‌دهند تا بلورهای سوزنی شکل گچ مهلتی برای در هم رفتن پیدا نکنند و ملات یکپارچه گچ درست نشود. چنین ملاتی را ملات گچ کشته می‌نامند.

گچ کشته در تماس با اجسام، سفیدی پس می‌دهد و بسیار نرم است. وجود آهک نشکفته، آهک دو آتشف (سوخته)^۲ و منیزی سوخته در ملات‌های گچ سبب ایجاد آلونک در اندودهای گچی می‌شود.

ملات گچ مرمری در اندودکاری نقاط مرطوب و مکان‌هایی که نیاز به شستشو دارند به مصرف می‌رسد.

ملات گچ و خاک

۵-۳-۹

افزودن خاک رسی بلاگچ به مقادیر زیاد آن را کندگیر و ارزان می‌کند معمولاً نسبت خاک رس به گچ از ۱ به ۲ تا ۱ به ۱ تغییر می‌کند که ملات اخیرالذکر به ملات گچ نیم و نیم معروف بوده و متداولتر است.

۱- نزل از کتاب مصالح ساختمان نوشته استاد احمد جاسی، فروردین ۱۳۶۹، چاپ پنجم

۲- Dead burnt

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مصرف ملات گچ در طاق‌زنی و تیغه‌سازی و قشر آستر اندودکاری‌های داخل ساختمان است. برای ساختن آن مخلوط گچ و خاک را به آهستگی در آب پاشیده بهم می‌زنند.

ملات گچ و ماسه

۹-۳-۶

از اختلاط گچ با ماسه ریزدانه ملات گچ و ماسه ساخته می‌شود که می‌توان از آن بجای ملات گچ و خاک برای زیرسازی اندودها در نقاطی که ماسه بادی یا ساحلی یا رودخانه‌ای ریزدانه فراوان است استفاده کرد. انواع ماسه ریزدانه و دانه‌بندی آنها در استاندارد ۳۰۱ ایران آمده است. درشت‌ترین دانه در ماسه برای این نوع ملات ۲ میلی‌متر ذکر گردیده است.

ملات گچ و پرلیت

۹-۳-۷

از پرلیت متبسط و گچ ملات سبکی ساخته می‌شود که جاذب صوتی مناسب و عایق حرارتی خوبی است. اندود پرلیت و گچ از نفوذ آتش به اسکلت فولادی و بتن فولادی ساختمان‌ها جلوگیری نموده و خطر گسترش آتش را کاهش می‌دهد.

ملات گچ و آهک

۹-۳-۸

ملات گچ برای مناطق خشک مناسب است و آن را نمی‌توان در نقاطی که رطوبت نسبی هوا از ۶۰٪ تجاوز می‌کند مصرف کرد. برای این نواحی ملات گچ و آهک مناسبتر است. افزودن ۳ پیمانه خمیر آهک به یک پیمانه گچ یا دو قسمت وزنی گرد آهک شکفته به یک قسمت گچ آن را کندگیر کرده برای قشر روئی مناسب می‌سازد. برای مناطق مرطوب ملات گچ و آهک مذکور مناسبتر است زیرا پس از مدتی که از مصرف آن گذشت آهک یا گرفتن گاز کربن از هوا به سنگ آهک تبدیل می‌شود که جسمی سخت و در برابر آب و بخار پایدار است.

ملات ماسه سیمان

۹-۳-۹

ماده چسباننده این ملات سیمان پرتلند و ماده پرکننده آن ماسه است. این ملات از نوع آبی و دارای مقاومت خوبی به ویژه در ستین اولیه است. ملات



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ماسه سیمان جمع می‌شود و در سطوح بزرگ و بندکشی‌ها ترک‌های ریز (موتی) و درشت برمی‌دارد. آب برف و باران بخصوص در موقع پوران^۱ به داخل اندود سیمانی و بندکشی‌ها نفوذ کرده و حتی گاهی به داخل ساختمان سرایت می‌کنند. برای زودگیر کردن ملات سیمانی هیچگاه نباید به آن گچ افزوده شود زیرا چنین ملات و اندودی پس از مدتی متلاشی می‌شود. وجود خاک رس در ماسه ملات سبب می‌شود که دور دانه‌های ماسه دوغابی از خاک رس درست شود و سیمان نتواند بخوبی به آن بچسبد. وجود برخی مواد آلی در ملات باعث دیرگیر شدن آن می‌شود. مواد سولفاتی موجود در ماسه، آب یا آجر مصرفی باعث از هم گسیختگی ملات و کار آجری می‌شود، به این علت میزان مواد مضر نظیر خاک رس، مواد آلی و سولفات‌ها در ملات محدود شده است. در مواقعی که خطر حمله سولفات‌ها مطرح است، باید از سیمان ضد سولفات نوع ۲ یا ۵ یا سیمان پوزولانی استفاده شود. گاهی اوقات برای مقابله با حمله ضعیف سولفات‌ها و سرما توصیه می‌شود عیار سیمان در ملات^۲ بیشتر اختیار شود ولی باید در نظر داشت که هنگام نشست نامتعادل، کارهای پر سیمان ترک‌های بزرگتری برمی‌دارند، در حالیکه در ملات‌های ضعیف ترک‌ها در تمام کار پخش شده و بصورت موتی ظاهر می‌شوند. برای شمشه‌گیری ملات‌های سیمان هرگز نباید از گچ استفاده کرد زیرا این دو ملات، به ویژه در صورت وجود رطوبت با یکدیگر ترکیب شده و متلاشی می‌شوند.

ملات‌های ماسه سیمان آهک (باتارد)

۱۰-۳-۹

ملات‌های ماسه سیمان با نسبت‌های مختلفی از سیمان و آهک و ماسه ساخته می‌شوند که متداولترین آنها ۱:۱:۶ (یک حجم سیمان و یک حجم آهک و ۶ حجم ماسه) و آب به مقدار کافی می‌باشد. حجم ماده پرکننده ملات باید حدود $2\frac{1}{4}$ تا ۳ برابر ماده چسباننده باشد و نمی‌تواند از این حدود تجاوز کند. در صورت کم‌شدن، جمع شدگی و به دنبال آن ترک خوردگی اتفاق می‌افتد و در صورت بیشتر شدن کارآئی^۱ ملات کم می‌شود.



^۲ - Workability

۱- باران یا برف تمام با باد پوران نابیده می‌شود.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

از سوی دیگر مقاومت ملات‌های سیمانی بیش از مقادیری است که در کار بنائی لازم است، لذا برای اینکه با مصرف سیمان کمتر، کارائی ملات کاهش نیابد می‌توان مقداری آهک جانشین سیمان نمود.
آهک علاوه بر تامین کارائی ملات سبب می‌شود که:
الف) نفوذپذیری آب در ملات و اندود کم شود.

ب) خمیری بودن ملات بیشتر شده و از ترک خوردگی آن جلوگیری شود.

پ) با خاک موجود در ماسه ملات ترکیب شده و از اثر بد آن در ملات جلوگیری کند.

ت) در مصرف سیمان صرفه جوئی شود.

ث) قابلیت نگهداری آب ملات افزایش یافته و ملات کار پذیرتر شود.

ج) ظرفیت حمل ماسه در ملات افزایش یابد.

ملات‌های ماسه، سیمان، آهک در ایران به باتارد^۱ مشهور هستند که لفظی فرانسوی است. علاوه بر ملات باتارد ۱:۱:۶ (نسبت‌های حجمی سیمان به آهک به ماسه) از ملات‌های ۱:۲:۹ و ۱:۳:۱۲ نیز می‌توان در کارهای کم اهمیت‌تر استفاده کرد ولی در هر حال نسبت جمع مواد چسباننده به ماده پرکننده نباید از $\frac{1}{3}$ کمتر باشد. هر چه مقدار آهک در ملات باتارد زیادتر شود قابلیت آب نگهداری و کارائی ملات افزایش می‌یابد ولی در مقابل، مقاومت فشاری آن کاهش پیدا می‌کند. بسته به اینکه کدام یک از این دو ویژگی ملات برای طراح حائز اهمیت بیشتری باشد ملات مورد نظر انتخاب می‌شود. به این ترتیب ملاحظه می‌گردد که نباید تصور کنیم هر چه ملات قوی‌تر باشد بهتر است.

ملات سیمان بنائی

۹-۳-۱۱

سیمان بنائی محصولی است که در کشورهای صنعتی به مقدار زیاد تولید شده و در کارهای بنائی که مقاومت زیاد مورد نظر نیست مصرف می‌شود. سیمان بنائی از اختلاط سیمان پرتلند معمولی با جسم پرکننده بی‌اثری^۲ (از نظر شیمیائی) مانند گرد سنگ آهک و مواد افزودنی حباب

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ساز، مرطوب کننده و دافع آب بدست می‌آید. حداقل درصد سیمان پرتلند در کشورهای مختلف متفاوت است در کشور سوئد این نسبت ۴۰ درصد و در ایالات متحده و کانادا ۵۰ درصد و در بریتانیا ۷۵ درصد می‌باشد. منظور اصلی از مصرف سیمان بنائی دستیابی به خاصیت خمیری بهتر، کارآئی و آب نگهداری بیشتر و کاهش جمع‌شدگی ملات است. اختلاط این نوع ملات در کارهای بزرگ بهتر و ساده‌تر انجام می‌شود. بعضی سیمان‌های بنائی آمیخته‌ای از سیمان پرتلند، آهک مرده و مواد مضاف هستند. در ملات سیمانی نیز می‌توان بجای آهک سیمان بنائی افزود.

ملات‌های سیمان-پوزولانی^۱ و آهک-پوزولانی

۹-۳-۱۲

این قبیل ملات‌ها دارای سابقه دیرینه هستند، بطور کلی مواد پوزولانی به موادی گفته می‌شود که به تنهائی خاصیت چسبندگی ندارند ولی با آهک و با وجود آب در درجه حرارت‌های عادی ترکیب شده و نوعی سیمان تولید می‌کنند. نام پوزولان از خاکستر آتشفشانی بسیار فعالی که از ناحیه‌ای واقع در ایتالیا بنام پوزولی^۲ استخراج می‌گردید گرفته شده است. بجای سیمان پرتلند می‌توان از سیمان‌هایی که از آسیاب کردن مواد پوزولانی و اختلاط با سیمان پرتلند یا آهک شکفته ساخته می‌شوند استفاده کرد. این ملات‌ها در برابر حمله مواد شیمیائی بخصوص سولفات‌ها پایدار هستند. مواد پوزولانی یا طبیعی هستند مانند پوکه سنگ‌ها و کف سنگ‌های آتشفشانی و خاک دیاتومه، یا مصنوعی مانند سرباره کوره آهن‌گدازی و گرد آجر، نمونه‌ای از این ملات‌ها از مخلوط کردن گرد آجر و آهک در کشورهای شرقی ساخته و مصرف می‌شده است که در ایران بنام سرخی و در هندوستان به اسم سورکی^۳ و در مصر بنام حمرا^۴ نام‌گذاری شده است. بعضی مواد پوزولانی در درجه حرارت‌های عادی فعال نیستند ولی در اثر گرم کردن تا دمائی معین فعال و برای ترکیب با آهک و سیمان آماده می‌شوند.

ملات‌های سیمان-پوزولانی و آهک-پوزولانی دیرگیر بوده و دارای مقاومت چندان زیادی نیستند ولی برای مصرف در نقاطی که احتمال

۱-Pozzolanas

۲-Pozzuoli

۳-Sukhi

۴-Homra

حمله سولفات‌ها موجود باشد نامینند.

ملات ماسه آهک

۹-۳-۱۳

ماده پرکننده این ملات ماسه و ماده چسباننده آن آهک است. ملات ماسه آهک ملاتی است هوایی و برای گرفتن و سفت و سخت شدن به دی اکسید کربن موجود در هوا نیاز دارد. این ملات برای مصرف لای جزر مناسب نیست زیرا دی اکسید کربن لازم نمی‌تواند به داخل آن نفوذ کند و فقط سطح روئی آن کربناتی می‌شود، از این رو ملات برای اندود سطوح مناسب است. این ملات برای گرفتن و سخت شدن باید مرطوب بماند زیرا در غیاب آب عمل کربناتی شدن انجام نمی‌شود، از اینرو ملات‌های آهکی را باید در مکان‌های مرطوب بکار برد و تا پایان مدت عمل آمدن نمناک نگاهداشت. چنانچه ملات ماسه آهک قدری خاک داشته باشد (اصطلاحاً "ماسه کفی") بهتر است زیرا از ترکیب خاک ماسه با آهک همانطور که در ملات گل آهک گفته شد ترکیب‌هایی ایجاد می‌شود که گاز کربن هوا در آنها دخالتی نداشته و به گرفتن ملات بصورت آبی کمک می‌کند. وجود آهک شکفته، آهک دو آتشف (سوخته) و نیز سیسخت در ملات سبب شکفتن بعدی آنها و ایجاد آلونک در ملات‌های آهکی و باتارد می‌شود. مشخصات و دانه‌بندی ماسه برای ملات سیمانی در استاندارد ۲۹۹ ایران درج شده است.

ملات‌های قیری

۹-۳-۱۴

ملات قیر از ۵۰۰۰ سال قبل در ساختمان‌هایی نظیر برج بابل بکار رفته است. امروزه ملات ماسه آسفالت را برای قشر رویه پیاده‌روسازی‌ها، پوشش محافظ قشر نهنبدی بام‌ها، پر کردن درز قطعات بتنی کف پارکینگ‌ها و پیاده‌روها و مانند اینها مصرف می‌کنند.

کاربرد و اجرا

۹-۴

ساختن و مصرف ملات‌ها

۹-۴-۱

ساختن ملات‌ها با وسائل دستی مانند بیل، کمچه و ماله و حتی دست در روی زمین یا داخل ظروف ملات‌سازی آهنی (اسلامبولی) یا پلاستیکی و



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

روی تخته ملات به مقادیر کم صورت می‌گیرد، همچنین ممکن است در ساختن ملات از وسایل مکانیکی استفاده کرد. زمان اختلاط ملات حداقل ۳ دقیقه و حداکثر ۱۰ دقیقه خواهد بود. بهترین روش اندازه‌گیری مواد توزین آنها است ولی این کار در کارگاه عملاً با اشکالاتی مواجه می‌شود، استفاده از بیل و کمچه برای پیمانه کردن صحیح نیست و باید حتماً از پیمانه‌ای با حجم معین استفاده گردد. در پیمانه کردن ماسه باید به مسئله تغییر حجم ناشی از رطوبت توجه شود.

باید مراقبت کرد که بناها و کارگران برای لوزدار کردن ملات‌های سیمانی از افزودن خاک به ملات خودداری کنند. پخش ملات بنائی اکثراً با ماله صورت می‌گیرد. همچنین از ماله برای صاف کردن اندوهای داخلی و نئاسازی‌ها استفاده می‌شود که ممکن است این ماله‌ها بصورت آهن یا تخته ماله باشند. انواع وسایل (مانند کمچه، چارو و برس) برای پاشیدن برخی ملات‌ها در اندود نما وجود دارد. همچنین برای نقش دادن به نما در حالت تر، از وسائلی مانند ابر (اسفنج) استفاده می‌شود، گاهی اوقات برای نقش‌دار کردن ملات‌های سخت شده از انواع وسایل خراشنده و ساینده دستی و ماشینی بهره‌گیری می‌شود. بندکشی یا کاردک و کمچه مخصوص انجام و مصالح اضافی آن پاک می‌گردد.

انتخاب ملات برای کار در هوای سرد

۹-۴-۲

در هوای سرد می‌توان از ملات‌های ماسه سیمان و باتارد استفاده کرد. ملات ماسه سیمان با نسبت ۱:۳ و باتارد یا نسبت ۱:۱:۶ مناسب است. برای جلوگیری از یخ زدن بهتر است از کلرور کلسیم یا مواد حاوی آن استفاده نشود زیرا وجود کلرور کلسیم باعث زنگ‌زدگی قطعات فلزی کار گذارده شده و شوره زدگی آجرکاری می‌شود. یکی از بهترین راه‌های مواجهه با یخ‌زدگی افزودن مواد حباب‌ساز هوا به ملات است که در این صورت می‌توان بدون کاهش کارآئی از مقدار سیمان ملات کاست، در این حالت نسبت سیمان به ماسه ۱:۵ تا ۱:۶ خواهد بود. وجود حباب‌های هوا، در ملات خدمات ناشی از افزایش حجم آب ملات در موقع یخ زدن را به حداقل ممکن کاهش می‌دهد. در هوای سرد گرفتن ملات کند می‌شود، در دمای ۰ تا ۵ درجه سلسیوس مدت گرفتن دو برابر و از ۵ تا

۱۰ درجه ۱/۵ برابر می‌شود.

۳-۴-۹

انتخاب ملات برای کار در هوای گرم

آب ملات بمحض تماس با مصالح بنائی جذب و کشیده می‌شود، روند جذب آب بسته به نوع مصالح بنائی متغیر است. از دست رفتن مقدار زیادی آب به ویژه در طول تابستان گرم و خشک ممکن است قابلیت کاربرد ملات را کاهش دهد بحدی که ملات قادر به تامین الصاق کامل با ردیف بعدی مصالح نباشد. در طرح اختلاط ملات باید کارآئی و آب نگهداری ملات متناسب با جذب آب مصالح بنائی و اوضاع جوی مورد توجه قرار گیرد. در بعضی موارد ممکن است استفاده از مواد افزودنی نگهدارنده آب و کندگیرکننده و ضد تبخیر توصیه شود که در این صورت مصرف این مواد باید با احتیاط صورت گیرد.

۵-۹

ویژگی ملات‌ها، استانداردهای مربوطه و آزمایش آنها

کلیات و عملکرد

۱-۵-۹

ملات بنائی یکی از مصالحی است که ضمن انعطاف پذیری احتیاجات مختلف را برآورده می‌سازد بر خلاف اعتقاد عامه ملاتی که تمام خواسته‌ها را برآورده سازد وجود ندارد لیکن شناخت مواد متشکله ملات‌ها و خواصشان، طراح پروژه را قادر خواهد ساخت تا مخلوط مناسب برای هر پروژه را انتخاب نماید.

عملکرد اساسی ملات این است که مصالح بنائی را بصورت توده یکپارچه‌ای به یکدیگر بچسباند از دیدگاه دیگر ملات، مصالح جدا از یکدیگر را بهم پیوند می‌دهد، تمام شکاف‌ها و ترک‌ها را پر می‌کند و بستر یکنواختی را ارائه می‌دهد.

الصاق باید چنان صورت گیرد که یکپارچگی مصالح تامین گردد، به علاوه مجموعه باید در برابر بوران مقاوم و نفوذناپذیر باشد. چنانچه چسبندگی لازم بین ملات و دیگر مصالح ساختمانی تامین شود دیوار دارای دوام کافی برای تحمل عوامل جوی خواهد بود.

علیرغم آنکه ملات بنائی و بتن دارای یک نوع اجزاء متشکله اصلی می‌باشند عملکرد مشابهی ندارند. در یک دیوار با مصالح بنائی ملات

۵-۹ ویژگی ملات‌ها، استانداردهای مربوطه و آزمایش آنها مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نقش یکپارچه کردن آجر، سنگ، بلوک و غیره به منظور تامین مقاومت مورد نظر در سازه را بعهده دارد، در حالیکه بتن به تنهایی نوعی مصالح سازه‌ای است که باربر می‌باشد. بتن در قالب‌های چوبی یا فلزی که جاذب آب نیستند ریخته می‌شود به قسمی که تمام آب بتن صرف آبیگری سیمان می‌شود، حال آنکه ملات بین مصالح جاذب آب قرار گرفته و آب آن از دست می‌رود. مقاومت بتن شرط اساسی است ولی در ملات یکی از چند عامل مهم می‌باشد.

۲-۵-۹ ویژگی ملات‌ها

۱-۲-۵-۹ ویژگی‌های ملات خمیری

کارآئی ملات^۱ یکی از مهمترین ویژگی‌های آنست. این ویژگی می‌تواند بصورت قابلیت پخش ملات زیر ماله و نفوذ به داخل سوراخ‌ها و حفره‌های مصالح بنائی تعریف شود. در واقع این ویژگی مجموعه‌ای از چند خاصیت است که شامل خواص خمیری بودن^۲، قوام^۳ و چسبندگی می‌باشند. اندازه‌گیری‌های دقیق آزمایشگاهی برای پی بردن به این ویژگی دشوار است اما بنیایان می‌توانند آنرا به وسیله ماله‌شان حس کنند^۴.

کارآئی ملات عبارتست از قابلیت لغزندگی ذرات دانه‌های سنگی لیز شده به وسیله دوغاب سیمان روی یکدیگر. کارآئی تا حد زیادی به وسیله دانه‌بندی و رعایت تناسب بین مصالح قابل کنترل است، ولی تنظیم تنهائی آن توسط بنا در موقع کار صورت می‌گیرد. کارآئی رضایت‌بخش ملات تحت تاثیر خاصیت مکنندگی آجر (یا دیگر مصالح ساختمانی)^۵ بستگی به قابلیت آب نگهداری^۶ ملات دارد. این خاصیت به وسیله آزمایش‌های آزمایشگاهی قابل اندازه‌گیری است^۷. کارآئی خوب و قابلیت آب نگهداری مناسب در یک ملات برای تامین حداکثر چسبندگی با مصالح بنائی از عوامل ضروری هستند.



۱-Workability

۲-Plasticity

۳-Consistency

۴- در اصطلاح بنیایان به ملات کارآ، ملات لیزدار می‌گویند.

۵- به ۱-۳-۳ مراجعه شود.

۶-Water retention

۷-آزمایش تاب فشاری، روانی ملات و قابلیت آب نگهداری ملات‌ها به تفصیل در استاندارد ۱۹۰۳ ایران آمده است.

۹-۵-۲-۲ ویژگی‌های ملات سخت شده

ویژگی‌های ناشی از ملات سخت شده از اهمیت فراوانی برخوردار است. در میان این خواص نخستین آنها مقاومت چسبندگی بین ملات و مصالح بنائی است. از آنجا که روش قابل اعتمادی برای اندازه‌گیری کارآئی وجود ندارد، ملات‌ها بر مبنای مقاومت فشاریشان ارزیابی می‌شوند، اندازه‌گیری مقاومت به کمک مکعب‌هائی با ابعاد ۵۰ میلی‌متر که در محل ریخته شده و در شرایط کارگاهی عمل می‌آیند صورت می‌گیرد.

شاید به دلیل ابهام سابق‌الذکری که درباره تفاوت میان ملات و بتن وجود دارد، اهمیت مقاومت فشاری ملات بیش از حد مورد تاکید قرار گرفته است. مقاومت چسبندگی این ملات و مصالح بنائی از مقاومت فشاری مهمتر است. همانطور که کارآئی خوب و قابلیت آب نگهداری تیز مهم هستند. هر دو خاصیت برای حصول حداکثر چسبندگی لازمند. مقاومت خمشی نیز مهم است، زیرا مقاومت ملات در برابر ترک خوردگی را تعیین می‌کند. ملات‌ها باید همیشه ضعیف‌تر از مصالح بنائی باشند تا در صورت ترک خوردگی، ترک‌ها در درزها یعنی جائی که تعمیرات آسانتر است ایجاد شوند.

۹-۵-۳ استاندارد ملات‌ها

برای ملات‌ها استانداردهای شماره ۷۰۶ و ۱-۲۰ و برای ساسه آنها استانداردهای ۲۹۹ و ۳۰۱ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران وجود دارد.

استاندارد ۷۰۶ به پیروی از استاندارد آمریکائی C270-64T و فارغ از شرایط کارگاهی ایران نوشته شده است به‌رحال برای ایران تجدید نظر در استانداردهای ملات ضروری است.

۹-۵-۳-۱

گروه بندی ملات‌ها
بر مبنای استاندارد ۷۰۶ ملات‌های بنائی به ۵ گروه K, O, N, S, M
گروه‌بندی شده‌اند که در جدول ۹-۵-۳-۱ با تغییراتی آمده است (به توضیحات زیر جدول مراجعه شود).

۹-۵-۳ آب نگهداری ملات‌ها

ملات‌هایی که بر طبق ویژگی‌های استاندارد ایران در ساختمان بکار می‌روند باید با روانی اولیه ۱۰۰ تا ۱۱۵ درصد ساخته شوند. روانی ملات نباید بعد از جذب آب از ۷۰ درصد کمتر گردد.

۹-۵-۳-۳ تاب فشاری ملات‌ها

تاب فشاری ملات‌ها نباید از آنچه در جدول ۹-۵-۳-۱ درج شده است کمتر باشد. برای اندازه‌گیری تاب فشار ملات‌ها باید از نمونه‌های مکعبی به اضلاع ۵۰ میلی‌متر استفاده شود. در ملات‌های نوع O و N نمونه روی صفحات صافی ریخته و در محوطه‌ای مرطوب که رطوبت نسبی آن ۹۰ درصد یا بیشتر باشد نگهداری می‌شوند. نمونه‌ها حدود ۴۸ تا ۵۲ ساعت در حالی که سطوح فوقانی آنها در معرض هوای مرطوب قرار دارد در محفظه باقی می‌مانند. نمونه‌های مکعبی که برای اندازه‌گیری تاب فشاری ملات نوع K ساخته می‌شوند باید در هوای آزمایشگاه در دمای 21 ± 2 درجه سلسیوس عمل‌آوری شوند.

۹-۵-۳-۴ اختلاط ملات و مصرف ملات‌های مانده (احیای ملات‌ها)

در استاندارد ۷۰۶ ایران مخلوط کردن ملات برای کارهای کوچک با دست و در مقادیر زیاد یا ماشین توصیه شده است. افزودن آب به ملات‌هایی که بعلت از دست دادن مقداری از آب خود سفت و سخت شده‌اند هر چند مرتبه که لازم باشد مجاز دانسته شده تا از این طریق به روانی مطلوب خود برسند. مصرف ملات تا $2\frac{1}{4}$ ساعت پس از ساختن مجاز دانسته شده است ولی در استاندارد ۱۹۰۳ برای احیای ملات سیمانی این حد ۲ ساعت تعیین شده است.

در مورد ملات‌های سیمانی نباید مدت زمان سپری شده از هنگام اختلاط تا مصرف ملات از حداقل زمان گیرش بیشتر باشد. افزودن آب به ملات‌های مانده باید با اضافه کردن ماده چسباندنده توام بوده و با اجازه دستگاه نظارت باشد.

ملات‌های مانده آسفالت معمولاً به مقادیر کم در دیگ‌های کوچک ساخته می‌شوند. برای مقادیر بیشتر ممکن است آنها را در ماشین‌های

آسفالت‌پزی نیز تهیه نمود.

۹-۶

انطباق با مشخصات و استانداردها

ملات‌های مورد مصرف در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و مکانیکی و مشخصه‌های ظاهری با آنچه در نقشه‌ها، مشخصات فنی خصوصی، دستور کارها و دیگر مدارک پیمان ذکر شده است منطبق باشد. نوع ملات در هر قسمت از پروژه و در هر بخش از ساختمان باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی ملات‌ها و روش‌های آزمایش آنها باید مطابق استانداردهای ایرانی زیر باشد.

- استاندارد شماره ۷۰۹ ملات‌های بنایی

- استاندارد شماره ۲۰-۱ تهیه و بکار بردن ملات‌های بنایی - بخش

اول ملات‌های ماسه سیمان و باتارد

- استانداردهای مربوط به مواد چسباننده و سنگدانه‌ها و آب و مواد افزودنی‌انطور که در ۹-۲-۱ و ۹-۲-۲ و ۹-۲-۳ شرح داده شده است.
- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره ملات‌ها تدوین یا تجدید نظر شود.

تا زمانی که استاندارد ایرانی در برخی موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مزبور به ترتیب استانداردهای آمریکائی (ASTM)، بریتانیائی (BS)، آلمانی (DIN)، و روسی (GOST) ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

۹-۷

حمل و نقل و نگهداری ملات‌ها و مواد اولیه آنها

حمل و نقل و نگهداری مواد اولیه ملات‌ها در ۲-۷-۵، ۲-۸-۵، ۲-۹-۵، ۲-۱۱-۴، ۲-۲-۵، ۲-۱۳-۴ و ۲-۱۵-۵ مورد بحث قرار گرفته‌اند.

آنچه که باید موکداً یادآور شد دقت در عدم اختلاط مواد ناسازگار با یکدیگر در حین حمل و نقل و بارگیری و باراندازی و انبارداری (مانند گچ و سیمان) است که باید حتماً رعایت گردد.

در مورد حمل و نقل ملات‌ها پس از ساخت باید دقت شود مدت زمان

۷-۹ حمل و نقل و نگهداری ملات‌ها و مواد اولیه آنها
شخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

حمل و مصرف از حداقل زمان گیرش ماده چسباننده تجاوز نکنند و برخی از ملات‌ها که مصرف آنها مجاز است از گزند یخ، برف، باد، باران، آفتاب و سایر عوامل جوی حفظ شوند. محافظت موقت با ورقه‌های پولی‌تن^۱ امکان‌پذیر است، برای مدت‌های طولانی‌تر می‌توان از مکان‌های سرپوشیده برای حفظ ملات‌ها استفاده کرد.



۱- یا پلی‌اتیلن که در بازار بنام نایلون آبی پلاستیک می‌شناسند.



omoorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۰

عملیات بنائی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omoorepeyman.ir

۱۰- عملیات بنائی

۱-۱۰ بنائی با سنگ

۱-۱۰	۱-۱۰ کلیات	۱-۱۰
۱-۱۰	۲-۱۰ انواع سنگ‌ها، کنترل کیفیت و مشخصات	۱-۱۰
۱-۱۰	۳-۱۰ عملیات بنائی با سنگ	۱-۱۰
۱-۱۰	۱-۳-۱۰ کلیات	۲-۱۰
۲-۱۰	۲-۳-۱۰ بسترسازی	۲-۱۰
۲-۱۰	۳-۳-۱۰ درجه حرارت محیط	۳-۱۰
۳-۱۰	۴-۳-۱۰ ملات مصرفی	۳-۱۰
۳-۱۰	۵-۳-۱۰ پیش‌بینی محل تاسیسات	۳-۱۰
۳-۱۰	۶-۳-۱۰ توقف عملیات	۳-۱۰
۳-۱۰	۷-۳-۱۰ بنائی با سنگ قواره شده	۵-۱۰
۵-۱۰	۸-۳-۱۰ بنائی با سنگ لاشه (لاشه چینی)	۵-۱۰
۵-۱۰	۹-۳-۱۰ بنائی خشکه چین	۶-۱۰
۶-۱۰	۱۰-۳-۱۰ طاق سنگی	۷-۱۰
۷-۱۰	۱۱-۳-۱۰ بندکشی کارهای سنگی	۹-۱۰
۹-۱۰	۲-۱۰ بنائی با آجر	۹-۱۰
۹-۱۰	۱-۲-۱۰ کلیات	۹-۱۰
۹-۱۰	۲-۲-۱۰ مشخصات آجرهای مصرفی	۹-۱۰
۹-۱۰	۳-۲-۱۰ عملیات بنائی با آجر (آجرچینی)	۹-۱۰
۹-۱۰	۱-۳-۲-۱۰ آماده‌سازی بستری	۱۰-۱۰
۱۰-۱۰	۲-۳-۲-۱۰ دیوارچینی	۱۴-۱۰
۱۴-۱۰	۳-۳-۲-۱۰ دیوارچینی دو جداره	



۱۶-۱۰	۳-۱۰ بنائنی با بلوک
۱۶-۱۰	۱-۳-۱۰ کلیات
۱۶-۱۰	۲-۳-۱۰ عملیات بنائنی با بلوک
۱۹-۱۰	۳-۳-۱۰ دیوار بلوکی مسلح
۲۰-۱۰	۴-۱۰ سقف‌سازی
۲۰-۱۰	۱-۴-۱۰ کلیات
۲۰-۱۰	۲-۴-۱۰ سقف‌های آجری (طاق ضربی)
۲۱-۱۰	۳-۴-۱۰ سقف‌های بتنی درجا
۲۱-۱۰	۴-۴-۱۰ سقف‌های بتنی پیش‌ساخته
۲۱-۱۰	۵-۴-۱۰ سقف‌های سبک (سقف با تیرچه و بلوک)
۲۲-۱۰	۱-۵-۴-۱۰ تیرچه‌ها
۲۳-۱۰	۲-۵-۴-۱۰ قطعات پرکننده
۲۳-۱۰	۳-۵-۴-۱۰ بتن پوشش
۲۳-۱۰	۴-۵-۴-۱۰ مصالح
۲۳-۱۰	۵-۵-۴-۱۰ نحوه اجرا



۱۰ عملیات بنائی

۱-۱۰ بنائی با سنگ

۱-۱-۱۰ کلیات

سنگ‌های مصرفی در کارهای بنائی از هر نوع باید تمییز، متجانس، محکم، بدون رگه و عاری از مواد آلی و آلودگی‌های دیگر بوده و در مقابل یخ‌زدان مقاوم باشند. انواع سنگ‌های سست، متخلخل، مطبق و یا سنگ‌های خارج از استاندارد و اندازه‌های ذکر شده در نقشه‌ها یا مشخصات فنی خصوصی نباید به مصرف برسند. قبل از حمل سنگ به کارگاه پیمانکار باید ضمن مطالعه اولیه و اطمینان از حصول نسیب انطباق سنگ معدن با مشخصات خواسته شده، اطلاعات و نمونه‌های لازم را برای بررسی در اختیار دستگاه نظارت قرار دهد. دستگاه نظارت بر اساس دستورالعمل‌ها و مندرجات این فصل یا سایر ضوابط و استانداردهای معتبر که صلاح بداند نسبت به کنترل کیفیت مصالح توسط آزمایشگاه‌های مورد تأیید کارفرما و سازمان برنامه و بودجه اقدام و پس از حصول اطمینان از کیفیت معدن دستور حمل سنگ را صادر می‌نماید.

به دلیل ارتباط مستقیم وزن سازه با تیرهای افقی حاصل از زلزله توصیه می‌شود حتی‌الامکان در مناطق زلزله‌خیز استفاده از سازه‌های حجیم سنگی با احتیاط و رعایت نکات فنی دقیق صورت گیرد و ارتفاع سازه‌های سنگی حداکثر تا ۵ متر از سطح زمین محدود شود.

۲-۱-۱۰ انواع سنگ‌ها، کنترل کیفیت و مشخصات

در مورد انواع، کنترل کیفیت و مشخصات سنگ‌های ساختمانی به فصل مصالح مراجعه شود.

۳-۱-۱۰ عملیات بنائی با سنگ

۱-۳-۱-۱۰ کلیات

عملیات بنائی با سنگ باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت و طبق برنامه زمان بندی اجرای عملیات صورت گیرد. بدین منظور پیمانکار باید با پیش‌بینی‌های لازم سنگ‌های مورد نظر را با قواره



۱۰- عملیات بنائی
۱-۱۰ بنائی با سنگ

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

و اندازه‌های نشان داده شده در نقشه‌ها و مشخصات در کارگاه دیو و آماده نماید تا اجرای عملیات بصورتی پیوسته امکان پذیر بوده و وقفه‌ای در کار ایجاد نشود.

دیوارها و سازه‌های سنگی باید کاملاً شاقولی بوده و قطعات سنگ در رج‌های مختلف با توجه به مشخصات با دقت و یکنواختی کامل چیده شوند. سنگ‌ها باید مرطوب شده و روی ملات قرار داده شوند بطوریکه سطح سنگ در تماس کامل با ملات باشد و درزهای موجود نیز با ملات کاملاً پر گردد. حتی‌الامکان باید از جابجائی سنگ و جداشدن آن از ملات خودداری شود، در صورت نیاز باید سنگ جابجا شده قبل از مصرف مجدد کاملاً تمیز شده و ملات چسبیده به آن بنحو مناسبی پاک شود. نحوه چیدن سنگ‌ها باید چنان باشد که قفل و بست بین رج‌های مختلف کاملاً رعایت گردد، در کارهای بنائی با سنگ رعایت اصول کلی زیر الزامی است.

۲-۳-۱-۱۰ بسترسازی

نظر به اینکه سازه‌های سنگی دارای قابلیت ارتجاعی و انعطاف کامل نبوده و قادر به تطبیق با نشست‌های غیر متعارف پی نیستند، برای جلوگیری از نشست‌های نامتعارف و شکست‌های احتمالی در دیوارهای سنگی لازم است بستر دیوارها از صلبیت کامل برخوردار بوده و با اتخاذ تدابیری توزیع بار به بستر پی بصورت یکنواخت امکان‌پذیر باشد. برای تامین این نظر توصیه می‌شود پی دیوارها از بتن یا سایر مصالح مورد تائید ساخته شود.

۳-۳-۱-۱۰ درجه حرارت محیط

عملیات بنائی باید در محیط با دمای مناسب صورت گیرد. اجرای عملیات بنائی در محیطی که درجه حرارت آن کمتر از ۵ درجه سانتیگراد باشد بهیچ وجه مجاز نمی‌باشد. در صورتیکه طبق نظر و تائید دستگاه نظارت انجام این امر الزامی باشد پیمانکار موظف است تدابیر لازم را برای تامین دمای مناسب اتخاذ نماید.



۱۰- عملیات بنائی
۱-۱۰ بنائی با سنگ

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۰-۱-۳-۴ ملات مصرفی

ملات مورد مصرف در کارهای بنائی باید بر اساس مشخصات و مندرجات فصل ۹ این نشریه باشد. طبقه ملات مصرفی باید بر اساس نقشه‌ها و مشخصات فنی خصوصی انتخاب شود، در صورت عدم وجود این اطلاعات در مدارک فوق حداقل طبقه ملات مصرفی ملات سیمانی ۱:۵ خواهد بود.

۱۰-۱-۳-۵ پیش بینی محل تاسیسات

محل نصب درها، پنجره‌ها و تاسیساتی نظیر لوله، کابل و مجاری تهویه هوا باید قبلاً بطور دقیق و بر اساس نقشه‌ها و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت مشخص گردد تا بهیچ وجه نیاز به کندن دیوار یا تخریب آن نباشد. مهاری‌های پنجره‌ها و چهارچوب‌ها و درهای فلزی باید در بنائی، با ملات کاملاً محکم شود. این وادارها و مهاری‌ها باید بنحوی استقرار یابند که در حین اجرای عملیات تکمیلی نظیر ریختن دوغاب در پشت پروفیل‌ها از محل و تراز مورد نظر خارج نشده و بهیچ وجه جابجا نشوند.

۱۰-۱-۳-۶ توقف عملیات

با توجه به پیش‌بینی‌های لازم از نظر مصالح و نیروی انسانی، پیمانکار باید حتی‌الامکان سعی نماید که عملیات ساختمانی در پایان کار روزانه در محل‌های پیش‌بینی شده (درزهای ساختمانی) به اتمام برسد. برای شروع مجدد کار بنائی باید بنائی قبلی کاملاً آبپاشی شده و در فاصله توقف و شروع مجدد، سطح کار کاملاً پوشیده و محفوظ بماند تا هیچگونه صدمه‌ای به اتصال وارد نگردد.

پسته به نوع سنگ قواره شده، نحوه نماسازی دیوار سنگی، محل مصرف سنگ در سازه، کارهای بنائی سنگی به گروه‌های مختلف به شرح زیر تقسیم می‌شود.

۱۰-۱-۳-۷ بنائی با سنگ قواره شده (تراشیده)

در بنائی با سنگ‌های قواره شده با رگه‌های منظم و یا رگه‌های نامنظم بسته به مشخصات درخواستی، ابعاد سنگ‌های قواره شده باید مطابق مشخصات و ابعاد خواسته شده در نقشه‌های اجرایی باشد. پسته به محل

۱۰- عملیات بنائی ۱-۱۰ بنائی با سنگ

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

قرار گرفتن سنگ و یا توجه به انواع سنگ‌های قواره باید ترتیب چیدن سنگ‌ها پنحوی باشد که قفل و بست بین سنگ‌ها و مسائل مربوط به ایمنی سازه کاملاً رعایت گردد. رعایت نکات زیر در کارهای بنائی این قسمت الزامی است.

الف) محل پی یا بستر دیوار سنگی طبق آنچه در قسمت ۱۰-۱-۳-۲ بیان شده باید ساخته و آماده شود.

ب) سنگ‌های مصرفی قبل از کارگذاری و برای جلوگیری از جذب آب ملات حتماً باید تمیز و در صورت لزوم در آب خیسانده شوند. از بکارگیری سنگ‌های آلوده به مواد اضافی، خاک و غیره باید جداً خودداری شود.

پ) با استفاده از انواع سنگ‌های قواره شده باید سنگ‌چینی بصورت کله-راسته انجام شود تا قفل و بست لازم و کافی در رجاها بوجود آید. بطور کلی حداقل ریشه سنگ در بنا نباید از ۱۵ سانتیمتر و $\frac{1}{3}$ ضخامت دیوار کمتر اختیار شود. در دیوار باربر باید به ازاء هر دو سنگ راسته حداقل یک سنگ کله و در هر مترمربع نمای دیوار باید حداقل یک سنگ عمقی قرار داده شود و در هر رجا حداقل ثلث سنگ‌های چیده شده بصورت سنگ کله باشد. سنگ دو کله تا عمق ۶۰ سانتیمتر بسته به ضخامت دیوار و با تأیید دستگاه نظارت می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. ت) در مواردی که دیوار سنگی در مجاورت ستون‌های بتنی یا فولادی قرار می‌گیرد باید مهارهای فلزی لازم به تعداد کافی و بر اساس نقشه‌های اجرایی در داخل ملات و در داخل دیوار سنگی قرار داده شده و به ستون مهار شود.

ث) ضخامت دیوار سنگی در قسمت‌های فوقانی نباید از ۴۰ سانتیمتر کمتر اختیار شود مگر اینکه در نقشه‌ها یا دستورات دستگاه نظارت ترتیب دیگری مقرر شده باشد.

ج) ضخامت بندکشی در دیوارهای سنگی نباید هیچگاه از ۱۰ میلیمتر کمتر و از ۲۵ میلیمتر بیشتر اختیار شود. در مواردی که دستگاه نظارت تأیید نماید بسته به نوع سنگ‌کاری می‌توان ضخامت بندکشی را کمی بیش

* - سنگ دو کله یا سراسری به سنگی گفته می‌شود که در هر طرف نمای دیوار کله سنگ دیده شود.

از رقم فوق در نظر گرفت. بندکشی باید همزمان با سنگ‌چینی و قبل از سفت شدن ملات صورت گیرد. در صورتیکه بندکشی طبق تائید دستگاه نظارت به بعد موکول شود باید قبل از سخت شدن کامل ملات، محل بند به عمق لازم خالی شده و بندکشی انجام شود.

۸-۳-۱-۱۰ بنائی با سنگ لاشه (لاشه چینی)

سنگ لاشه بکار گرفته شده باید حتی‌الامکان دارای سطوح چهارگوش بوده و لبه‌های تیز آن تراشیده شود، لاشه چینی باید تا حد امکان در رگ‌های منظم و افقی صورت گیرد و ضخامت بندها یکسان اختیار شود. سنگ‌های مصرفی باید قبل از مصرف کاملاً تمیز و عاری از مواد اضافی و آلوده باشد و در صورت نیاز و طبق دستور دستگاه نظارت در آب خیسانده شود. سنگ‌های متوالی و رچ‌ها باید بنحوی قرار گیرند که هیچیک از درزهای عمودی دو ردیف متوالی در مقابل یکدیگر قرار نگیرند و علاوه بر آن با توجه به ابعاد سنگ‌های بکارگرفته شده قفل و بست لازم در بنائی سنگی بمنظور تامین ایستائی کامل آن حاصل شود، باید از بکار بردن سنگ‌های رگه‌دار، خورده شده و سست خودداری شود. در بنائی با سنگ لاشه مشخصات ملات ماسه سیمان مطابق مندرجات فصل ۹ این نشریه می‌باشد.

۹-۳-۱-۱۰ بنائی خشکه چین

خشکه‌چینی با سنگ و بدون استفاده از ملات صورت می‌گیرد، سنگ‌های مورد مصرف در خشکه چینی باید حتی‌الامکان دارای سطوح چهارگوش و مرتب باشند و گوشه‌های تیز و نامناسب آن تراشیده شود. اندازه سنگ‌ها و نحوه چیدن باید بر اساس نقشه‌های اجرائی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت باشد. خشکه‌چینی باید حتی‌الامکان در رگ‌های منظم و افقی صورت گیرد و سنگ‌ها در سطوح منظم بر روی بستر آماده شده قرار گیرند تا حداکثر تماس با کف یا لایه زیر حاصل شود، در هر حالت هر سنگ باید حداقل در سه نقطه با کف در تماس باشد. در خشکه‌چینی فاصله بندها نباید از ۳۰ میلی‌متر و در سطوح نما از ۲۵ میلی‌متر تجاوز نماید. برای جلوگیری از نفوذ آب به بستر و زیرسازه می‌توان از ملات ماسه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سیمان در درز بین سنگ‌ها و مصالح فیلتر در زیر پی استفاده کرد. ضخامت قشر فیلتر و دانه‌بندی آن باید بر اساس مشخصات خواسته شده و دستورات دستگاه نظارت تعیین شود. در صورت بیکارگیری این روش باید تدابیر لازم برای تخلیه و هدایت آب‌های زه‌کشی شده بعمل آید.

۱۰-۱-۳-۱۰ طاق سنگی

کلیات (الف)

سنگ‌های مصرفی در طاق باید از نوع سنگ‌های مرغوب، سخت، بدون هیچگونه آلودگی و آغشتگی باشند. سنگ‌های مصرفی در طاق باید حتی‌الامکان از میان سنگ‌های قواره شده انتخاب و حداقل ریشه آن ۲۰ سانتیمتر اختیار شود. جزئیات اجرای کار از نظر نوع سنگ، اندازه و قواره‌ها باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت باشد. سنگ‌ها باید با توجه به شکل قوس و میزان اتخا، محل قرار گرفتن آنها در قوس آماده و با توجه به دستورات دستگاه نظارت و دستورالعمل‌های مندرج در این بخش در قطعات متقارن و با ریشه کافی چیده شوند.

بنائی طاق (ب)

رعایت نکات زیر در اجرای بنائی طاق‌های سنگی قوسی الزامی است.
ب-۱- بنائی طاق باید از پطاق بصورت متقارن از طرفین به سمت کلید طاق (راس قوس) با دو گروه عملیاتی و یا بازده مساوی انجام شود. بدین منظور طاق باید با توجه به محور تقارن آن به قطعات تقریباً مساوی تقسیم و از طرفین پطاق چیدن قوس شروع شود و این عمل تا محل کلید طاق ادامه یابد و سپس در مرحله آخر سنگ کلید طاق در محل محور تقارن و در بالای طاق نصب شود. ضخامت ملات طاق و درز بین سنگ‌ها نباید از ۲۰ سانتیمتر تجاوز نماید. چنانچه اجباراً و با توجه به ضخامت طاق لازم باشد طاق در دو یا سه حلقه چیده شود باید ریشه سنگ‌های هر حلقه، بصورت دندانه در حلقه بعدی جا داده شود بطوریکه سنگ‌های دو حلقه کاملاً در یکدیگر درگیر شوند. لازمه اجرای کار به این روش کسب تائید دستگاه نظارت است.

ب-۲- طراحی قالب طاق باید با نهایت دقت صورت گیرد بنحوی که

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بهیچ وجه امکان تغییر شکل و نشست قالب در حین اجرای عملیات وجود نداشته باشد، بدین منظور پیمانکار باید نقشه‌های قالب را با توجه به بارهای وارده تهیه و قبلاً به تأیید دستگاه نظارت برساند. قالب‌ها باید چنان طراحی شوند که پیاده کردن آنها بسادگی و بدون خطر امکان‌پذیر باشد. قالب‌برداری حداقل سی روز پس از اتمام کار و پس از تأیید دستگاه نظارت مجاز می‌باشد. چنانچه درجه حرارت محیط اجرای پروژه از ۵ درجه سانتیگراد کمتر باشد این مدت باید با نظر دستگاه نظارت افزایش یابد.

۳-۳-۱ درز بین قطعات به‌نگام اجرا با گوه‌های چوبی (قطعات چوبی) تامین می‌شود. برای بستن طاق و پر کردن درزها، گوه‌های چوبی در محل کلید طاق برداشته و عمل پر کردن و انسداد درزها (عمل ماتاژ) انجام می‌شود. در پاتاق برداشت گوه‌های چوبی را باید با احتیاط، بتدریج و با ادامه عمل ماتاژ پیش برد. برای پر کردن درزها باید از ملات با آب بسیار کم استفاده نمود میزان آب باید چنان باشد که عمل گیرش سیعان انجام شده و از طرفی ملات بسیار سفت باشد بنحوی که بتوان در کف دست آنرا بصورت گلوله در آورد. برای پر کردن درزها ابتدا باید محل درزها را با روش‌های مناسب کاملاً پاک کرده و آبپاشی نمود و ملات را از ارتفاع کم در داخل درزها وارد کرد. عمل پر کردن و کوبیدن به وسیله میله‌های فولادی سخت به قطر ۵ الی ۲۵ میلیمتر انجام می‌شود. عمل کوبیدن تا زمانی ادامه می‌یابد که دیگر با کوبیدن، ملات سفت داخل درز فرو نرود و اصطلاحاً ملات عرق نماید. پس از عرق نمودن عمل ماتاژ خاتمه یافته تلقی می‌شود. پس از خاتمه عمل ماتاژ عمل آوردن ملات با پوشاندن با ماسه یا گونی نمدار صورت می‌گیرد. عمل ماتاژ باید بصورت متقارن و از طرفین اطاق شروع و تا کلید طاق ادامه یابد.

۱۰-۳-۱۱ بندکشی کارهای سنگی
تمام سطوح روی کار بنازده‌های سنگی اعم از قسمت‌های نمایان یا قسمت‌های غیر نمایان (در زیر آبراز خاکریزی یا زمین طبیعی) باید با ملات ماسه سیعان بندکشی شود. عیار ملات بندکشی برابر عیار ملات بکار گرفته شده در عملیات بنائی می‌باشد. عملیات بندکشی حتی‌الامکان باید ظرف

۱۰- عملیات بنائی
۱-۱۰ بنائی با سنگ

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مدت یک تا چهار روز پس از عملیات بنائی صورت گیرد. قبل از عملیات بندکشی درزها باید به عمق $1/5$ سانتیمتر خالی شده و پس از مرطوب کردن با ملات مورد نظر پر و با قلم بندکشی صاف و صیقل داده شود. قبل از سفت شدن ملات باید از تماس و ضربه زدن به محل بندکشی خودداری شود. سطوح بندکشی شده باید به تأیید دستگاه نظارت برسند و در مدت مشخص شده بسته به شرایط محیطی محل پروژه، آبپاشی شوند، این مدت نباید از ۵ روز متوالی در شرایط متعارف کمتر باشد.



۲-۱۰ بنائی با آجر

۱-۲-۱۰ کلیات

عملیات آجرکاری شامل انتخاب نوع آجر، ملات مصرفی و روش اجرای کار باید بر اساس مشخصات، نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت صورت گیرد. بکاربردن آجرهای غیر استاندارد بهیچ وجه مجاز نیست. آجرهای رسی مصرفی باید با استاندارد شماره ۷ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران یا سایر استانداردهای معتبر مورد تأیید دستگاه نظارت مطابقت نماید. پیمانکار موظف است با توجه به برنامه زمان‌بندی اجرای عملیات نسبت به تدارک و دپو کردن آجر اقدام نموده و مصرف حداقل ۱۵ روز را در کارگاه آماده نماید. محل دپو و نحوه دپو کردن آجر باید با نظر دستگاه نظارت و در محل‌های مناسب کارگاه پیش‌بینی گردد و تخلیه آجر با دقت انجام شود تا باعث شکسته شدن آنها نگردد. تخلیه و دپو آجرهای نسوز و آجرهای نما باید با دست صورت گیرد. رعایت مندرجات نشریه شماره ۹۲ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه در مورد جزئیات اجرایی ساختمان‌های آجری الزامی است.

۲-۲-۱۰ مشخصات آجرهای مصرفی

نوع آجر مصرفی باید قبلاً به تأیید دستگاه نظارت برسد پیمانکار موظف است نمونه آجر مصرفی را به دستگاه نظارت ارائه نماید، مشخصات آجرهای مصرفی باید با مندرجات فصل مصالح مطابقت نماید. چنانچه دستگاه نظارت صلاح بداند نسبت به آزمایش‌های تکمیلی نیز اقدام لازم بعمل خواهد آورد.

۳-۲-۱۰ عملیات بنائی با آجر (آجر چینی)

آماده سازی بستر پی ۱-۳-۲-۱۰

قبل از شروع عملیات باید گیاهان و خاک‌های نباتی از محل کار برداشته شود و محل دیوارچینی از وجود هر نوع گیاه و ریشه‌های عمقی پاکسازی شود. پس از این مرحله پیمانکار باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دستورالعمل‌های دستگاه نظارت نسبت به پیاده کردن محل دیوارها اقدام نماید. بهترین و مناسب‌ترین شالوده برای دیوار آجری شالوده نواری می‌باشد. عمق شالوده بستگی به ظرفیت باربری خاک، سطح آب زیرزمینی زیر شالوده و بالاخره آثار جوی نظیر نفوذ آب‌های سطح‌الارضی و عمق نفوذ یخبندان دارد. پیمانکار موظف است بر اساس نقشه‌های اجرایی و همزمان با انجام عملیات خاکی نسبت به آماده سازی بستر پی و پی‌ریزی اقدام نماید.

۲-۳-۲-۱۰ دیوارچینی

رعایت نکات زیر در دیوارچینی آجری الزامی است.

الف) دیوارچینی باید کاملاً قائم و شاقولی بوده، امتداد رجاها کاملاً افقی باشد و بندهای قائم یک رج در میان دقیقاً در مقابل هم قرار گرفته و شاقولی باشند. ضخامت بند آجرها باید طبق نقشه‌های اجرایی باشد. ضخامت این بندها نباید کمتر از ۱۰ میلیمتر و بیشتر از ۱۲ میلیمتر باشد. آجرچینی باید با رعایت اصول صورت پذیرد پنحوی که قفل و بست کامل بین آجرها ایجاد شود. برای تزئین آجرچینی باید مطابق نقشه‌های اجرایی عمل شود.

ب) قبل از اجرای آجرچینی و با توجه به شرایط آب و هوایی و دستورات دستگاه نظارت آجرها بایستی به مدت ۶۰ دقیقه در آب خیس‌انده^۱ و بلافاصله بکار برده شوند، ریختن آب بر روی آجر مجاز نمی‌باشد.

پ) مشخصات آجر و نوع ملات مصرفی باید بر اساس فصل مصالح، نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی و سایر دستورات دستگاه نظارت باشد. در صورت نبود این مشخصات رعایت نکات زیر الزامی است.

پ-۱) دیوارهای داخلی بازر

دیوارچینی باید با آجر مرغوب (بر اساس متدرجات فصل مصالح) و ملات ماسه سیمان (۱:۶) یا ملات پاتارد (۱:۲:۸) صورت گیرد، حداقل ضخامت این دیوارها ۲۰ سانتیمتر می‌باشد.



۱- اصطلاحاً زنگاب شوند.

پ-۲) دیوارهای داخلی غیر باربر (تیغه‌ها)

بسته به ضخامت تیغه و شرایط کار باید به شرح زیر عمل شود :

- تیغه ۶ سانتیمتری با آجر معمولی یا سفالی مجوف با ملات گچ و

خاک

- تیغه ۱۰ سانتیمتری با آجر معمولی یا سفالی مجوف با ملات گچ و

خاک یا باتارد ۸:۲:۱ یا ملات ماسه سیمان ۶:۱:۱

- تیغه ۲۰ سانتیمتری با آجر معمولی یا سفالی مجوف با ملات ماسه

آهک ۳:۱:۱ باتارد ۸:۲:۱ یا ماسه سیمان ۶:۱:۱

پ-۳) کرسی چینی

عرض کرسی چینی باید حداقل نیم آجر از دیوار بالای آن بیشتر اختیار شود و محور کرسی چینی حتی الامکان بر محور دیوار منطبق باشد. نقش عمده کرسی چینی تأمین سطح اتکای بیشتر برای دیوار و تأمین ارتفاع تا رقوم کف‌سازی می‌باشد. به دلیل تماس مستقیم و دائم کرسی چینی با رطوبت، آجرهای بکار رفته در کرسی چینی باید از میان آجرهای مقاوم با میزان کم جذب آب انتخاب شوند.

ت) انتخاب نوع ملات در مقاومت آجرکاری نقش بسیار مهمی خواهد داشت. بکار بردن ملات با عیار زیاد لزوماً نقش کلیدی در افزایش مقاومت آجرکاری ندارد. مثلاً چنانچه بجای ملات ماسه سیمان (۱:۳) از ملات باتارد (۱:۱:۶) استفاده شود گرچه مقاومت ملات ۴۰٪ کاهش می‌یابد ولی مقاومت آجرکاری تنها حدود ۴٪ کاهش خواهد یافت. بنابراین می‌توان گفت به ازاء هر مقاومت از آجر مصرفی یک ملات با مقاومت خاص، بهترین مقاومت آجرکاری را بدست می‌دهد. لذا نوع ملات مصرفی و آجر باید در نقشه‌ها و مشخصات فنی خصوصی ذکر شود.

ث) بمنظور تأمین حداکثر مقاومت و قفل و بست کامل، نخره چیدن آجر باید طبق نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت باشد. چیدن صحیح و ایجاد قفل و بست کامل باعث جلوگیری از نشست‌های نامتجانس دیوارچینی و شکست‌های احتمالی آن در برابر بارهای نقطه‌ای (متمرکز) خواهد بود. به ویژه در کنج‌ها و محل اتصال دیوارهای متقاطع تأمین قفل و بست کامل از اصول اولیه پایبندی دیوارچینی می‌باشد. دیوارچینی باید بصورت یکنواخت در ارتفاع صورت گیرد و نباید اختلاف ارتفاع

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دیوارچینی در یک قسمت ساختمان نسبت به قسمت‌های دیگر از یک متر تجاوز نماید. در مورد دیوارهای متقاطع باید بمتظور تامین قفل و بست و پیوند کامل، یک رج در میان از قطعات اتصال یا لابند استفاده شود.

ج) علاوه بر نوع آجر و ملات مصرفی که نقش عمده در بالابردن مقاومت آجرکاری دارد ضریب لاغری^۱ و نحوه گیرداری دیوار با ستون آجری اثر مستقیم در مقاومت و عملکرد دیوار یا ستون آجری خواهد داشت. ضریب لاغری یک ستون یا دیوار عبارتست از نسبت ارتفاع به عرض مقطع ستون یا ضخامت دیوار. در حالت کلی ضریب لاغری دیوارهای آجری بزرگ با ملات ماسه سیمان نباید از ۱۸ بیشتر اختیار شود، در صورت استفاده از ملات ماسه آهک ضریب لاغری نباید از ۱۲ تجاوز نماید.

چ) در مواردی که دیوارچینی در مجاورت ستون‌های فلزی یا بتنی قرار گیرد و در این نقاط درز پیش‌بینی نشده باشد باید نحوه اتصال ستون به دیوار مطابق نقشه‌های اجرایی باشد، در صورتیکه این جزئیات در نقشه‌ها نیامده باشد باید به شرح زیر عمل شود:

چ-۱) اتصال دیوار با ستون فلزی

در هر متر ارتفاع یک قطعه اتصال جوش شده به ستون فلزی باید در داخل ملات دیوارچینی قرار گیرد، قطعه اتصال بصورت (T) با میلگردی به قطر حداقل ۸ میلیمتر به اندازه ۱۵۰×۳۵۰ میلیمتر که بعد ۱۵۰ میلیمتری آن به ستون جوش داده می‌شود.

چ-۲) اتصال دیوار با ستون بتنی

در هر متر ارتفاع ۲ عدد شاخک L شکل به ابعاد ۲۵۰×۲۵۰×۸۰ از میلگرد به قطر ۱۰ میلیمتر به صفحه‌ای به ابعاد ۱۰۰×۱۰۰×۶ میلیمتر جوش داده می‌شود، این صفحات با شاخک‌های مناسب هنگام بتن‌ریزی در داخل ستون بتنی کارگذاری شده‌اند. شاخک‌های L شکل در داخل دیوار آجری و درون ملات بین آجرها قرار داده خواهند شد.

ح) سوراخ‌ها و محل‌های باز برای کارگذاری چهارچوب‌ها، درها، پنجره‌ها، مجراهای تهویه، عبور لوله‌ها و کابل‌های توکار و نظایر آن باید

قبلاً بر اساس نقشه‌های اجرایی کا... و هنگام آجرچینی تعبیه کردند تا نیازی به کندن و تخریب دیوارها بینظور تامین فضاهای باز وجود نداشته باشد، در موارد استثنائی باید این عمل یا تأیید دستگاه نظارت صورت پذیرد. چارچوب‌ها باید حتی‌الامکان همزمان با آجرچینی نصب شوند و بهنگام ریختن دوغاب در پشت پروفیل چارچوب‌های فلزی باید با قراردادن وادارهای چوبی آنها را کاملاً مهار نمود تا در اثر فشار دوغاب‌ریزی خم نشده و در جهت طولی نیز تاب برندارد.

خ) نعل درگاه‌ها باید بر اساس جزئیات مندرج در نقشه‌های اجرایی و با طول گیرداری کامل ساخته شوند. چنانچه نعل درگاه با یک تیرآهن ساخته می‌شود طول گیرداری نباید از ۲۵ سانتیمتر کمتر باشد. برای نصب این قبیل نعل در درگاه‌ها توصیه می‌شود از زیرسری بتنی یا صفحه‌های فولادی استفاده شود. در صورتیکه عرض دیوار از نیم آجر بیشتر باشد نعل درگاه از دو تیر آهن موازی ساخته می‌شود که در هر ۵۰ سانتیمتر به وسیله دو عدد میل مهار در بالا و پائین به یکدیگر بسته می‌شوند.

د) آجرکاری در درجه حرارت کمتر از ۵ درجه سانتیگراد مجاز نیست، در شرایط آب و هوایی سرد دیوارهای تازه چیده شده باید با پوشاندن و گرم کردن محافظت شوند، در شرایط متعارف آجرکاری با ملات ماسه سیمان یا ملات باتارد باید حداقل ۳ روز مرطوب نگهداشته شود و از خشک شدن آن جلوگیری بعمل آید.

ذ) برای تامین ایمنی ساختمان در مقابل زلزله رعایت مندرجات "آیین‌نامه طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله" (استاندارد شماره ۲۸۰۰ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) الزامی است. ساختمان‌های آجری در نقاط زلزله‌خیز باید به شرح زیر کلاف‌بندی شوند:

ذ-۱) کلاف افقی

ذ-۱-۱) کلاف افقی در تراز پی

این کلاف از بتن آرمه بوده و نباید عرض آن از عرض دیوار یا ۲۵ سانتیمتر و ارتفاع آن از $\frac{1}{3}$ عرض دیوار یا ۲۵ سانتیمتر کمتر باشد. میلگردهای اصلی حداقل $4\Phi 12$ با عرض کمتر از ۳۵ سانتیمتر و $6\Phi 12$ برای عرض بیشتر از ۳۵ سانتیمتر می‌باشد بطوریکه فاصله میلگردها از

۲۵ سانتیمتر بیشتر نشود. تنگ‌ها از میلگرد $\Phi 6$ و فاصله آنها برابر ارتفاع کلاف یا ۲۰ سانتیمتر هر کدام که کوچکتر است، می‌باشد.

ذ-۱-۲) کلاف افقی در تراز سقف

این کلاف از بتن آرمه بوده و عرض آن برابر عرض دیوار و حداقل ۲۰ سانتیمتر می‌باشد. در مورد دیوار خارجی و بمنظور تماسازی می‌توان عرض کلاف را ۱۲ سانتیمتر از عرض دیوار کمتر اختیار نمود. می‌توان ارتفاع کلاف روی دیوارهای یاربر را تا ۲۰ سانتیمتر و روی دیوارهای غیر یاربر را تا ۱۲ سانتیمتر تقلیل داد. میزان میلگرد در این نوع کلاف‌ها عیناً مشابه کلاف‌های افقی در تراز پی خواهد بود.

ذ-۲) کلاف قائم

در تمامی ساختمان‌های آجری دو طبقه یا ساختمان‌های یک طبقه با اهمیت زیاد، اجرای کلاف قائم الزامی است. کلاف‌های قائم ممکن است از بتن آرمه یا حداقل بعد ۲۰ سانتیمتر، تیرآهن نمره ۱۰ یا معادل آن در داخل دیوار، گوشه‌ها و تقاطع دیوارها با فاصله حداکثر محور تا محور ۵ متر تعبیه شوند. در مورد کلاف‌های قائم بتن آرمه حداقل میلگرد $4\Phi 10$ می‌باشد. میلگردهای طولی باید با تنگ‌هایی به قطر حداقل ۶ میلیمتر به یکدیگر بسته شوند. حداکثر فاصله تنگ‌ها از یکدیگر ۲۰ سانتیمتر است. کلاف‌های قائم باید بنحو مطمئن به کلاف‌های افقی متصل شوند تا سیستم بصورت یکپارچه عمل نماید.

۱۰-۲-۳-۳ دیوارچینی دوجداره

دیوارهای دوجداره با آجر، باید دقیقاً بر اساس نقشه‌های اجرایی، دستورات دستگاه نظارت و مشخصات تعیین شده، مطابق رقوم و ترازهای مورد نظر ساخته شوند. علاوه بر رعایت ضوابط و اصول مندرج در این فصل رعایت موارد زیر الزامی است.

الف) دیوارهای داخلی و خارجی باید به شکل کاملاً مطمئنی به وسیله بست‌های گالوانیزه یا میلگرد خمد زنگ به قطر حداقل ۸ میلیمتر در فواصلی که در جهت افقی از ۶۰ سانتیمتر و در جهت قائم از ۵۰



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سانتیمتر تجاوز نکند، به یکدیگر متصل شوند. تعداد این بست‌ها نباید در هر مترمربع از ۴ عدد کمتر باشد. به علاوه در محل بازشوها و کنج‌ها باید سهاری‌های اضافی پیش‌بینی شود و در هر ۳۰ سانتیمتر ارتفاع باید یک بست دو سمت دیوار را در مجاورت بازشوها به یکدیگر مرتبط نماید.

ب) ضخامت هر دیوار نباید از ۱۰ سانتیمتر و ضخامت کل دیوار دوجداره از ۲۵ سانتیمتر کمتر باشد. ضخامت فضای خالی بین دوجدار نباید از ۵ سانتیمتر کمتر و از ۷/۵ سانتیمتر بیشتر باشد. در شرایط خاص می‌توان ضخامت دیوار داخلی را تا ۷/۵ سانتیمتر کاهش داد. در این حالت باید بار سقف تنها توسط دیوار خارجی تحمل شود و ملات مصرفی نباید ضعیف‌تر از ملات ماسه سیمان ۹:۲:۱ باشد.



بنائی با بلوک ۳-۱۰

کلیات ۱-۳-۱۰

تمامی کارهای بنائی با بلوک سیمانی باید بر اساس مشخصات و مندرجات قرارداد، نقشه‌های اجرایی، ضوابط ذکر شده در این زیر فصل، نشریه شماره ۱۰۰ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه و استاندارد شماره ۷۰ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران صورت گیرد. پیمانکار موظف است کیفیت ماشین‌آلات و مصالح، نحوه عمل آوردن و حمل بلوک‌های سیمانی را با توجه به برنامه زمان‌بندی اجرای عملیات به تصویب دستگاه نظارت برساند. مشخصات بلوک‌های مصرفی مطابق مندرجات فصل مصالح خواهد بود.

عملیات بنائی با بلوک ۲-۳-۱۰

عملیات بنائی با بلوک باید بر اساس نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی و مندرجات این بخش صورت گیرد، پیمانکار موظف است تمامی پیش‌بینی‌های لازم از نظر تهیه مصالح و دیپوی آن در کارگاه، نیروی انسانی، ماشین‌آلات و ابزار لازم برای اجرای کاری مداوم و بدون وقفه را بعمل آورد تا اجرای کار بر اساس برنامه زمان‌بندی میسر باشد. رعایت ضوابط و اصول زیر در عملیات بنائی با بلوک الزامی است.

۱-۲-۳-۱۰ بستر و پی باید قبلاً و بر اساس نقشه‌ها و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت تا تراز مورد نظر ساخته و آماده شود. لزوم ساخت پی محکم با توجه به خصوصیات خاک و سایر عوامل وابسته قبل از اجرای کار ضروری است. پیمانکار قبل از تأیید دستگاه نظارت در مورد صحت اجرای پی سازی حق آغاز بلوک‌چینی را نخواهد داشت.

۲-۲-۳-۱۰ بلوک‌ها باید کاملاً ترازچیده شوند بطوریکه جدار بلوک‌ها کاملاً قائم بوده و درزهای قائم ریح‌های متوالی بطور یک ریح در میان در مقابل هم قرار گیرند. بلوک نصب شده نباید پس از گیرش اولیه ملات از جای خود حرکت داده شود. استقرار نهائی بلوک باید در زمانی صورت گیرد که

۱۰- عملیات بنائی

۳-۱۰ بنائی با بلوک

مشخصات فنی کارهای ساختمانی

ملات هنوز شل است. باید از خردکردن و قطعه کردن بلوک خودداری شود و در صورت نیاز به تیم بلوک از ازه یا وسایل مشابه استفاده شود.

۳-۲-۳-۱۰ درپازشوها و محل‌های نصب چهارچوب‌های در و پنجره باید از بلوک‌های مخصوص این قسمت‌ها، با در نظر گرفتن درز کنترل استفاده شود.

۴-۲-۳-۱۰ پس از اتمام کار روزانه یا وقفه در عملیات بنائی سپهر دلیل، باید با پیش‌بینی پوشینه‌های مراقبت دیوارچینی را از تابش مستقیم خورشید، حرارت زیاد و وزش باد برای جلوگیری از تبخیر سریع آب ملات و در هوای سرد برای جلوگیری از یخ‌زدن‌های احتمالی محافظت نمود. در دمای کمتر از ۵ درجه سانتیگراد اجرای عملیات بنائی از هر نوع ممنوع است. چنانچه انجام این امر اجتناب‌ناپذیر باشد باید کار زیر نظر دستگاه نظارت و با اتخاذ تدابیر ویژه صورت گیرد.

۵-۲-۳-۱۰ برای کنترل ابعاد، گوشه‌ها و تقاطع‌ها و بطور کلی اجرای صحیح کار توصیه می‌شود پس از آماده شدن پی در تراز مورد نظر ابتدا رج اول بدون ملات چیده شده و فواصل بندهای قائم بطور یکسان تنظیم شود و سپس بر اساس الگوی بدست آمده رج اول با ملات بصورت نهائی چیده شود.

۶-۲-۳-۱۰ دیوارچینی باید از دو انتها یا دو گوشه شروع شود و کناره‌ها معمولاً ۴ رج از رج‌های میانی جلوتر باشد. چیدن بلوک در دیوارها باید همزمان صورت گیرد بطوریکه در هر زمان هیچ قسمت از یک دیوار بیش از ۵ ردیف یا یک متر از قسمت‌های دیگر بالاتر نباشد.

۷-۲-۳-۱۰ در تقاطع دیواره‌های بلوکی باربر باید حتماً قفل و بست کامل رعایت شود. بدین منظور می‌توان از تسمه‌های ۱۱ شکل، بطول ۷۵×۵۵×۷، عرض ۳ و ضخامت ۵/۰ سانتیمتر استفاده نمود. خم تسمه‌ها در داخل سوراخ بلوک در تقاطع قرار داده می‌شود و داخل سوراخ از ملات پر خواهد شد. در مورد دیوارهای غیر باربر در تقاطع‌ها بجای بست فلزی می‌توان از تور سیمی به طول یک و نیم بلوک استفاده نمود. تسمه فلزی و تور سیمی باید

۱۰- عملیات بنائی
۱۰-۳ بنائی با بلوک

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بصورت یک رج درمیان نصب و اجرا شود.

۱۰-۳-۲-۸ در دیوارچینی با بلوک‌های سیمانی عرض لبه‌هایی که ملات روی آن پخش نمی‌شود باید حداقل ۱۰ و حداکثر ۱۲ میلی‌متر باشد. در بلوک‌چینی ملات‌ریزی به دو صورت انجام می‌شود.

الف) ملات بصورت یکنواخت روی همه سطوح ملات خور بلوک پخش می‌شود. در این حالت خفزه‌های بلوک از ملات پر خواهد شد. این روش برای دیوارهای باربر، کرسی‌چینی‌ها و ستون‌ها مورد استفاده واقع می‌شود.
ب) ملات بصورت یکنواخت روی جدارهای خارجی و داخلی بصورت دو نوار جدا از هم پخش می‌شود. در این حالت بعلت خالی بودن داخل بلوک‌ها دیوار از نظر عایق رطوبتی و حرارتی دارای عملکرد بهتری خواهد بود.

انتخاب یکی از دو روش فوق منوط به نظر و تأیید دستگاه نظارت و موقعیت کار خواهد بود.

۱۰-۳-۲-۹ بتن‌ریزی داخل دیوار باید زمانی شروع شود که ملات بین درزها تا حدودی سفت شده باشد این مدت در تابستان حداقل یک روز و در زمستان بسته به شرایط هوا و رطوبت محل طولانی‌تر می‌باشد.

بتن انتخابی باید تا حدودی شل باشد و بتن‌ریزی چنان صورت گیرد که جداشدن دانه‌ها رخ ندهد. بتن‌ریزی به دو روش انجام می‌شود:
بتن‌ریزی از ارتفاع کم

الف)

در این روش دیوارچینی تا ارتفاع حداکثر ۱۲۰ سانتیمتر (متناسب با ردیف بلوک‌ها) چیده شده و سپس بتن یا احتیاط در داخل فضای خالی بلوک‌ها ریخته می‌شود لازم است بتن ریخته شده حتماً با ویراتور لرزاننده شود. در صورت در اختیار نبودن ویراتور و تأیید دستگاه نظارت می‌توان از قطعه چوبی به مقطع ۵×۲۰ سانتیمتر برای چا اندازی و کوبیدن استفاده نمود.

بتن‌ریزی از ارتفاع زیاد

ب)

در این روش معمولاً دیوارچینی تا ارتفاع یک طبقه اجرا و سپس بتن‌ریزی انجام می‌گیرد در این روش بتن‌ریزی با پمپ و لرزاندن با ویراتور صورت

۱۰- عملیات بنائی
۳-۱۰ بنائی با بلوک

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

می‌گیرد در این روش بتن‌ریزی در چند مرحله و در هر مرحله حداکثر تا ارتفاع ۱۲۰ سانتیمتری انجام و بتن با ویبراتور لرزانده خواهد شد. مرحله بعد بسته به شرایط و نظر دستگاه نظارت می‌تواند بین ۱۵ الی ۶۰ دقیقه پس از بتن‌ریزی قبلی انجام شود.

دیوار بلوکی مسلح

۳-۳-۱۰

در مناطق زلزله‌خیز و بمنظور تامین مقاومت کافی و ایستائی بیشتر، سازه‌های بلوکی بصورت مسلح ساخته می‌شوند. جزئیات اجرایی و نحوه مسلح نمودن باید بر اساس نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی و آیین‌نامه طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد شماره ۲۸۰۰ ایران) باشد. علاوه رعایت نکات زیر نیز الزامی است.

- در صورتیکه بلوک چینی یا بلوک‌های بتنی توپر انجام شود باید میلگردهای افقی یا بندهای قائم در ستون‌های قائم و میلگردهای فرعی، به صورت افقی در داخل ملات رجاها قرار داده شود.

در صورتیکه بلوک چینی یا بلوک‌های توخالی صورت گیرد میلگردهای قائم اصلی در داخل فضاهای خالی قرار گرفته و این سوراخ‌ها با ملات پر خواهد شد. میلگردهای فرعی مطابق با روش اول در ملات رجاها قرار داده می‌شود.

۱-۳-۳-۱۰

در صورتیکه دیوار با دو جدار ساخته می‌شود از فضای بین دو جدار برای قراردادن میلگردهای اصلی استفاده می‌شود و میلگردهای فرعی در داخل ملات بین رجاها قرار می‌گیرند.

۲-۳-۳-۱۰

بلوک‌های توخالی مورد مصرف در بلوک چینی‌های مسلح باید حداقل فضای خالی ۵۰x۷۵ میلیمتر در مقطع افقی را فراهم سازند، اگر بتن‌ریزی داخل سوراخ‌ها پس از اتمام بلوک چینی هر طبقه انجام می‌شود باید سطح مقطع فضای خالی به ۷۵x۷۵ میلیمتر افزایش یابد.

آرماتور باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت کارگذاری شود. قطر آرماتورهای اصلی که آجدار هستند حداقل ۱۲ میلیمتر و قطر آرماتورهای فرعی حداکثر ۶ میلیمتر می‌باشد، چنانچه قرار است از آرماتورهای افقی با قطر بیشتر استفاده شود باید از بلوک‌های مخصوص که در قسمت فوقانی آن شماره‌های تعبیه شده استفاده نمود.

سقف‌سازی ۴-۱۰

کلیات ۱-۴-۱۰

عملیات سقف‌سازی باید - اساس جزئیات مندرج در نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی و دستورات دستگاه نظارت صورت گیرد. بسته به نوع اسکلت ساختمان باید برای انجام کارمتمد و بدون وقفه بر اساس برنامه زمان‌بندی اجرای عملیات، تدابیر لازم اتخاذ شده باشد. قبل از شروع سقف‌زنی، اسکلت اصلی ساختمان از نظر تکیه‌گاه‌ها، اتصالات فلزی، آرماتوربندی‌ها و مجموعه قالب و داربست باید مورد بازدید دستگاه نظارت قرار گیرد تا پس از تأیید، عملیات سقف‌زنی شروع شود. بدون اجازه قبلی دستگاه نظارت پیمانکار حق شروع کار را نخواهد داشت. نوع مصالح، کنترل کیفیت، نحوه اجرا و روش‌های حفاظتی سقف تا رسیدن به مقاومت‌های لازم بسته به نوع سقف باید مطابق مندرجات این نشریه باشد. علاوه رعایت نکات زیر در اجرای انواع سقف‌ها الزامی است.

سقف‌های آجری (طاق ضربی) ۲-۴-۱۰

تیر آهن‌های طاق ضربی باید با فواصل حداکثر ۱ متر در محل‌های خود ثابت شوند. در صورتیکه تیرها روی دیوار حمال قرار می‌گیرند، توصیه شود کلافی از تیرآهن برای جلوگیری از رانش در دهانه‌های کناری بکار گرفته می‌شود. این تیرآهن باید بکمک میل سهارهایی مطابق نقشه‌های اجرایی در محل خود تثبیت شود. تیر آهن‌ها قبل از نصب باید کاملاً تمیز شده و با ضدزنگ رنگ‌آمیزی شوند. ضخامت طاق ضربی معمولاً نیم آجر می‌باشد مگر اینکه در نقشه‌ها و دستورالعمل‌ها مشخصات دیگری درخواست شده باشد. اجرای طاق‌زنی باید از طرفین سقف شروع و در وسط ختم شود. خیز طاق در هر دهانه حداکثر ۴ سانتیمتر می‌باشد. سقف زنی یا ملات گچ انجام می‌شود، برای پر کردن درزها و حفره‌ها پس از اتمام سقف از دوغاب گچ طبق مشخصات مندرج در فصل ملات‌ها استفاده می‌شود. پیمانکار موظف است مطابق نقشه‌های اجرایی روی سقف را از مواد سبک پرکننده نظیر بوکس معدنی یا صنعتی و سایر مصالح مشابه و مورد تأیید پیمانکار و گرم‌بندی نماید. حداقل ضخامت مواد پرکننده ۵ سانتیمتر است.

۳-۴-۱۰- سقف‌های بتنی درجا^۱

این نوع سقف‌ها شامل سقف‌های پوسته‌ای نیم استوانه‌ای یا گنبدی^۱ دال‌های یکطرفه، دال‌های دوطرفه، دال‌های قارچی و ... می‌باشد. تیرهای اصلی و فرعی بصورت یکپارچه با دال سقف اجرا می‌شود. جهت برطرف است قبل از بتن‌ریزی صحت انجام قالب‌بندی و آرماتوربندی و انطباق آنها با نقشه‌های اجرایی را به تأیید دستگاه نظارت برساند. عملیات اساسی حمل، ریختن و نگهداری آن و نیز قالب‌بندی و آرماتوربندی باید بر اساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی و فصول ۵ و ۶ این نشریه صورت گیرد.

۴-۴-۱۰- سقف‌های بتنی پیش ساخته^۲

نحوه نصب، جزئیات اجرایی و نحوه اتصال سقف به عضوهای باربر ساختمان باید بر اساس مندرجات نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت صورت گیرد. تهیه مصالح، ساخت و اجرای کارهای بتنی بر اساس مندرجات فصل ۵ این نشریه می‌باشد.

۵-۴-۱۰- سقف‌های سبک (سقف یا تیرچه و بلوک)^۳

این سقف‌ها از نوع سقف‌های مجوف بوده و بعلاوه سهولت اجرا و اقتصادی بودن، عایق بودن از نظر حرارت و صوت، همواری سطح پس از نازک‌کاری و بالاخره سرعت اجرا، دارای کاربرد وسیعی می‌باشند. بسته به نوع استفاده از سقف از نظر بارهای زنده وارد بر آن، ابعاد، مشخصات و جزئیات اجرایی باید در نقشه‌ها ذکر شود و پیمانکار موظف است بر اساس دستورات دستگاه نظارت نسبت به ساخت و نصب سقف اقدام نماید. چنانچه پیمانکار از مصالح ساخته شده توسط سایر سازندگان استفاده نماید موظف است قبلاً مشخصات و جزئیات فنی آنها را برای بررسی و انطباق با مشخصات فنی قرارداد و مندرجات این نشریه در اختیار دستگاه نظارت قرار دهد. اجرای سقف‌های تیرچه بلوک باید بر اساس مندرجات ویرایش سوم نشریه شماره ۸۲ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی باشد.

۱-Cast in Situ

۲-Barrel or Dome Shell

۳-Precast Element

۴-Joist-Block

تیرچه‌ها ۱-۵-۴-۱۰

تیرچه‌های پیش ساخته از فلز یا ترکیبی از فلز و بتن به عنوان بخشی از سیستم باربر سقف بکار می‌روند. تیرچه‌های بتن آرمه به روش‌های زیر ساخته می‌شوند:

تیرچه بتنی و خرابای فلزی

(الف)

بسته به نوع و میزان بار زنده وارد بر سقف، دهانه و فواصل تیرچه‌ها، ابعاد تیرچه متفاوت می‌باشد. حداقل ضخامت بتن تیرچه ۴۰ میلی‌متر و حداقل عرض آن ۱۰۰ میلی‌متر است. میلگردهای کششی و فشاری اصلی آجدار و حداقل قطر آنها ۸ میلی‌متر میلگردهای مهار از نوع ساده و حداقل قطر آنها ۶ میلی‌متر خواهد بود.

تیرچه‌های با قالب سفالی

(ب)

مشخصات این تیرچه‌ها عیناً مانند تیرچه‌های رتیف الف است یا این تفاوت که از یک قالب سفالی برای بتن‌ریزی اطراف میلگردهای اصلی تیرچه استفاده می‌شود. این نوع تیرچه‌ها را اصطلاحاً "تیرچه‌های فوندوله‌دار" می‌گویند.

تیرچه‌های فلزی با جان باز

(پ)

در این تیرچه‌ها بال فوقانی از یک تسمه یا دو میلگرد و بال تحتانی از یک تسمه تشکیل شده است. دو بال توسط یک میلگرد خم شده، که نقش جان باز را ایفا می‌کند، بیکدیگر متصل می‌شوند. در فاصله تیرچه‌ها از بلوک‌های پیش ساخته بتنی، سفالی و یا طاق ضریبی استفاده می‌شود؛ انواعی از این تیرچه‌ها که بر پایه ضوابط انجمن تیرچه‌های فولادی و انجمن ساختمان‌های فولادی آمریکا^۱ طرح و محاسبه و اجرا می‌شوند، از نوع خودایستا بوده و هنگام عملیات اجرایی نیازی به شمع‌بندی ندارند و قادرند بارهای اجرایی را مستقیماً تحمل نمایند و از اینرو برای مواردی که ارتفاع طبقات زیاد و شمع‌بندی دشوار و پرهزینه است بسیار مناسب هستند. عملیات بتن تکمیلی در این نوع پوشش عیناً شبیه سقف‌های تیرچه و بلوک متداول است.

(ت)

تیرچه‌های پیش‌تنیده^۱

در سقف‌های تیرچه بلوک برای اماکن با بار زنده و اماکن نیمه صنعتی استفاده از تیرچه‌های پیش‌تنیده متداول است. ساخت تیرچه‌های پیش‌تنیده معمولاً در کارخانه انجام می‌شود. بدین معنی که قبل از بتن‌ریزی سیم‌های مخصوص (وایر) با روش‌های مورد تأیید کشیده و سپس بتن ریخته می‌شود، پس از گیرش بتن کابل‌ها آزاد می‌شوند.

۲-۵-۴-۱۰ قطعات پرکننده

این قطعات هم بعنوان قالب برای ریختن بتن دال کف عمل نموده و هم عایق حرارتی و صوتی بسیار مناسبی برای سقف بشمار می‌آیند. این قطعات با اشکال مختلف از سفال، بتن یا مصالح دیگر ساخته می‌شوند.

۳-۵-۴-۱۰ بتن پوشش

بتن دال کف بعنوان پوشش و قسمت فشاری مقطع T در این نوع سقف‌ها عمل می‌نماید. حداقل ضخامت آن ۵ سانتیمتر و حداقل رده آن C ۲۵ است.

۴-۵-۴-۱۰ مصالح

ویژگی مصالح بتن نظیر شن، ماسه، سیمان و آب، نحوه ساخت، حمل، ریختن، عمل آوردن و نگهداری بتن باید مطابق با مندرجات فصول دوم و پنجم این نشریه و دستورات دستگاه نظارت باشد.

۵-۵-۴-۱۰ نحوه اجرا

ابتدا باید تیرچه‌ها روی پل‌های اصلی، اعم از تیرهای فلزی یا دیوارهای باربر، در ترازهای مورد نظر کارگذاری شوند. چنانچه تیرهای اصلی بتنی باشند پس از بستن آرماتور تیرهای اصلی، تیرچه‌ها با ریشه مناسب کارگذاری می‌شوند. فاصله بین تیرچه‌ها با بلوک‌های مجوف پر شده و پس از نصب میلگردهای حرارتی و میلگردهای تکمیلی بر اساس نقشه‌های اجرایی، بتن دال سقف ریخته می‌شود. آرماتورهای اصلی تیرچه باید بطول

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۰-۱۵ سانتیمتر با تیرهای اصلی درگیر شوند و بهیچ وجه نباید این آرماتورها را به تیرهای فلزی جوش داد. نظر به اینکه تیرچه‌ها به استثنای تیرچه‌های با جان باز قبل از یکپارچه شدن سقف قادر به تحمل بار سقف نیستند باید توسط تعدادی چارتراش و پایه بنحو مناسب و مطمئنی نگهداری شوند. در موقع اجرا باید خیز مناسبی به طرف بالا به تیرچه‌ها داد تا پس از اجرا و یکپارچه شدن سقف و وارد شدن بارهای وارده این خیز حذف شود. مقدار خیز در کارگاه با تجربه بدست می‌آید، معمولاً به ازاء هر متر طول دهانه ۲ میلیمتر خیز در نظر گرفته می‌شود. در مورد زمان برچیدن پایه‌ها و پایه‌های اطمینان باید مندرجات بخش اول آئین‌نامه بتن ایران مراعات گردد.



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۱

نماسازی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



omoorepeyman.ir

۱۱- نماسازی

صفحه	
۱-۱۱	۱-۱۱ کلیات
۱-۱۱	۲-۱۱ انواع نماسازی
۱-۱۱	۱-۲-۱۱ نماسازی با سنگ
۲-۱۱	۱-۱-۲-۱۱ نماسازی با سنگ‌های غیر منظم
۲-۱۱	۲-۱-۲-۱۱ نماسازی با سنگ‌های منظم
۴-۱۱	۳-۱-۲-۱۱ نماسازی با سنگ بلوک (لوحه سنگ)
۶-۱۱	۲-۲-۱۱ نماسازی با آجر
۶-۱۱	۱-۲-۲-۱۱ کلیات
۷-۱۱	۲-۲-۲-۱۱ نماسازی با آجرگری
۷-۱۱	۳-۲-۲-۱۱ نماسازی با آجر تراش و آب‌ساب
۷-۱۱	۴-۲-۲-۱۱ نماسازی با آجر ماشینی
۸-۱۱	۵-۲-۲-۱۱ نماسازی با آجرهای تزئینی
	۶-۲-۲-۱۱ مقابله با آلوتک و سفیدک در نمای
۸-۱۱	آجری
۸-۱۱	۳-۲-۱۱ نماسازی با استفاده از بتن نمایان
۸-۱۱	۱-۳-۲-۱۱ کلیات
۹-۱۱	۲-۳-۲-۱۱ قالب فلزی
۹-۱۱	۳-۳-۲-۱۱ قالب چوبی
۹-۱۱	۴-۳-۲-۱۱ ماسه‌پاشی
۹-۱۱	۵-۳-۲-۱۱ تیشه‌داری
۱۰-۱۱	۶-۳-۲-۱۱ نمای بتنی روان
۱۰-۱۱	۷-۳-۲-۱۱ انبود سیمانی



- ۱۰-۱۱ ۴-۲-۱۱ نماسازی‌های صنعتی
- ۱۰-۱۱ ۱-۴-۲-۱۱ کلیات
- ۱۰-۱۱ ۲-۴-۲-۱۱ صفحات پیش‌ساخته بتنی
- ۱۴-۱۱ ۳-۴-۲-۱۱ نماسازی با قطعات پیش‌ساخته بتنی
- ۱۵-۱۱ ۴-۴-۲-۱۱ درز قطعات
- ۱۶-۱۱ ۵-۴-۲-۱۱ درزپوش‌ها
- ۱۸-۱۱ ۶-۴-۲-۱۱ انواع رویه
- ۱۸-۱۱ ۷-۴-۲-۱۱ رواداری‌ها
- ۱۸-۱۱ ۸-۴-۲-۱۱ مسلح سازی قطعات
- ۹-۴-۲-۱۱ صفحات پیش‌ساخته برای نصب روی
- ۱۹-۱۱ دیوارهای ساخته شده از مصالح بتنی
- ۲۱-۱۱ ۱۰-۴-۲-۱۱ نماسازی با شیشه
- ۲۲-۱۱ ۱۱-۴-۲-۱۱ دیوارپوش‌های پرده‌ای
- ۲۲-۱۱ ۱۲-۴-۲-۱۱ نماسازی با مواد و مصالح مصنوعی
- ۲۳-۱۱ ۵-۲-۱۱ نماسازی‌های شیمیایی
- ۲۳-۱۱ ۶-۲-۱۱ نماسازی‌های گچی
- ۲۳-۱۱ ۷-۲-۱۱ سایر نماسازی‌ها
- ۲۳-۱۱ ۱-۷-۲-۱۱ روکش‌های رزینی
- ۲۳-۱۱ ۲-۷-۲-۱۱ بلوک‌های مشبک
- ۲۴-۱۱ ۳-۷-۲-۱۱ صفحات گچی



نماسازی ۱۱

کلیات ۱-۱۱

نقشه‌های اجرایی باید در بردارنده جزئیات مربوط به رنگ، بافت و شکل نماسازی بوده و در تعیین آنها به مسائل اقتصادی، اقلیمی و نوع استفاده از ساختمان توجه شده باشد. چنانچه در خصوص جزئیات نماسازی کمبودهایی در نقشه‌ها و مشخصات مشاهده گردد پیمانکار موظف است در خصوص تعیین تکلیف این موارد نظر دستگاه نظارت را جلب نماید. بهر حال نماسازی باید دقیقاً مطابق نقشه‌های اجرایی صورت پذیرد.

مصالح مورد مصرف در نماسازی‌ها باید پاسخگوی موازین استاندارد که در فصل مصالح آمده است باشد.

انواع نماسازی ۲-۱۱

با توجه به مصالح موجود، دانش نیروی انسانی، مسائل اقتصادی و نظایر آن غالباً در نماسازی ساختمان‌ها از نماسازی با سنگ‌های غیر منظم، منظم، سنگ‌های پلاک بشکل لوحه سنگ، انواع آجر نما تا نماسازی با قطعات پیش‌ساخته و صنعتی مانند صفحات پیش‌ساخته بتنی با اتصال به اسکلت ساختمان، صفحات پیش‌ساخته بمنزله قالب دائمی، صفحات پیش‌ساخته برای پوشش دیوار با مصالح بنائی استفاده می‌شود. همچنین با توجه به تنوع نماهایی چون دیوارپوش‌های شیشه‌ای، دیوارپوش از فلزات رنگین غیر آهنی و لعابدار یا لوحه‌های مصنوعی، اینگونه نماسازی‌ها نیز رایج می‌باشد.

نماسازی با سنگ ۱-۲-۱۱

نماسازی با سنگ شامل نماسازی با سنگ‌های غیر منظم مانند لاشه، لاشه موزائیکی، لاشه موزائیکی درز شده و نماسازی با سنگ‌هایی منظم مانند بادبر، بادبر سرتراش، بادکوبه‌ای، تیشه‌ای، صیقلی و نماسازی با سنگ‌های پلاک از لوحه سنگ می‌باشند. مقاومت فشاری سنگ‌ها، میزان جذب آب، تاب در برابر یخبندان، ثبات در مقابل نور و سایر ویژگی‌های سنگ طبق مشخصات مندرج در فصل مصالح خواهد بود.

۱-۱-۲-۱۱ نماسازی با سنگ‌های غیر منظم

در این نوع نماسازی استحکام ملات باید در حد استحکام سنگ باشد تا پیوستگی و یکپارچگی اجزای متشکله نامین گردد، بدین منظور می‌توان از ملات‌های ماسه سیمان و بائارد و ماسه آهک استفاده نمود. حداقل ضخامت دیوار هنگامی که نماسازی با سنگ‌های غیر منظم صورت می‌پذیرد، ۶۰ سانتیمتر خواهد بود. در اجرای نماسازی با سنگ‌های غیر منظم باید از ایجاد درزهای متعدد خودداری شود. درزهای قائم در رج‌های متوالی نباید در امتداد هم قرار گیرند حداقل فاصله درزهای قائم از یکدیگر ۱۰ سانتیمتر است. در دیوارهای نیمه سنگی متشکل از سنگ و آجر، چنانچه بیش از $\frac{1}{4}$ ضخامت دیوار یا آجر احداث شود باید از تقلیل سریع حجم آجرکاری جلوگیری بعمل آید بدین منظور لازمست از ملات با استحکام زیاد مانند ملات ماسه سیمان استفاده شود و با اجرای تدریجی امکان خشک شدن ردیف زیرین فراهم آید تکیه تیرهای سقف باید روی قسمت آجری باشد.

ایجاد پیوستگی بین بخش‌های آجری و سنگی باید با بهره‌گیری از مهارهای فلزی صورت پذیرد. نماسازی با سنگ‌های غیر منظم شامل نماسازی با سنگ لاشه، لاشه موزائیکی، لاشه موزائیکی درز شده می‌باشد. در مورد لاشه چینی باید حداقل طول ریشه برای، سنگ‌های کله ۴۰ سانتیمتر، سنگ‌های راسته به اندازه ارتفاع سنگ و سنگ‌های یکسره یا سرتاسری که معادل عرض دیوار هستند به اندازه ۵۰ سانتیمتر باشد. حداقل ارتفاع سنگ در نما ۲۰ سانتیمتر است.

ابعاد سنگ‌های لاشه موزائیکی مانند سنگ‌های لاشه می‌باشند یا این تفاوت که باید درز بین سنگ‌ها اندازه معینی داشته باشند. در خصوص سنگ‌های موزائیکی درز شده علاوه بر آنکه درز بین سنگ‌ها باید دارای اندازه معینی باشد کناره‌های سنگ‌ها باید چکش‌کاری شوند.

۲-۱-۲-۱۱ نماسازی با سنگ‌های منظم

این نوع سنگ‌ها که بصورت طبیعی از معدن حمل و با پتک بصورت مکعبی در می‌آیند باید دارای سطوح مستطیل در نما باشند. سطوح تحتانی



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

و فوقانی سنگ‌ها باید صاف باشند تا انتقال نیرو موضعی نبوده و ناهمواری‌ها موجب خرد شدن سنگ‌ها نشوند و لب پدیدگی در نمای سنگ‌ها ظاهر نگردد. در نماسازی با سنگ‌های منظم از انواع سنگ‌های زیر استفاده می‌شود:

الف) سنگ بادبر

در مورد سنگ‌های بادبر حداقل طول ریشه برای سنگ‌های کله ۴۰ سانتیمتر، سنگ‌های راسته ۲۰ سانتیمتر و سنگ‌های سرتاسری ۵۰ سانتیمتر است. حداقل عرض سنگ‌ها ۲۰ سانتیمتر، حداقل ارتفاع آنها ۱۵ سانتیمتر و حداکثر بار سنگ در نما ۴ سانتیمتر خواهد بود. درز بین سنگ‌ها اعم از افقی و قائم باید از ۲ سانتیمتر کمتر باشد. سنگ‌های بادبر می‌توانند با ارتفاع مساوی در یک ردیف اجراء شوند. تساوی ارتفاع در ریح‌های متوالی الزامی نیست لیکن حداقل ارتفاع ۱۵ سانتیمتر برای هر ریح باید رعایت شود.

ب) سنگ بادبر سرتراش

ابعاد این سنگ‌ها مانند سنگ‌های بادبر هستند یا این تفاوت که حداکثر بار سنگ ۱/۵ سانتیمتر و حداقل ارتفاع ۱۸ سانتیمتر است. سطوح فوقانی و تحتانی باید حداقل ۱۲ سانتیمتر و سطوح جانبی آنها حداقل ۸ سانتیمتر با قلم صاف و بدون بار شوند.

پ) سنگ بادکوبه‌ای

ابعاد این سنگ‌ها مانند سنگ‌های بادبر می‌باشند یا این تفاوت که حاشیه سنگ‌ها در نما با قلم تراش داده می‌شوند.

ت) سنگ تیشه‌ای

ابعاد این سنگ‌ها مانند سنگ‌های بادبر می‌باشند یا این تفاوت که سطوح سنگ‌ها باید بوسیله قلم تراشیده، صاف و بدون بار شوند. سطح نمای این سنگ‌ها باید تیشه‌داری گردد.

ث) سنگ‌های صیقلی

ابعاد این نوع سنگ‌ها مانند سنگ‌های تیشه‌ای هستند. نمای این سنگ‌ها در کارگاه بوسیله گرد سرب و سمپاده و یا در کارخانه با ماشین صیقل داده می‌شود.



۱۱-۲-۳-۳ نماسازی یا سنگ پلاک (لوحه سنگ)

سنگ پلاک باید در مقابل یخبندان، حرارت و رطوبت مقاوم بوده و در مقابل تور (پدیده رنگ برنگ شدن) از پایداری و ثبات برخوردار باشد. میزان جذب آب سنگ‌ها و خاصیت صیقل‌پذیری‌شان باید مطابق مشخصات باشد. ضخامت سنگ‌های پلاک به مقاومت سنگ بستگی دارد. حداقل این ضخامت ۲ سانتیمتر است.

حداکثر مساحت سنگ‌های پلاک ۱۸۰۰ سانتیمتر مربع خواهد بود. استخراج سنگ‌های تزئینی نما از معدن باید چنان صورت گیرد که سنگ‌های مورد مصرف پاسخگوی الزامات مندرج در بند ۲-۱-۲ بوده و از ایجاد ترک‌های موئی که به‌نگام نصب باعث خردشدن قطعات می‌شود جلوگیری بعمل آید. در مواردی که از صفحات سنگ‌ها برای ایفای نقش عایق حرارتی استفاده می‌شود فاصله صفحات از دیوار باید حداقل ۲ سانتیمتر باشد تا نقش دیوار دوجداره ایفا و هوای بین دو جدار مانع تبادل حرارتی گردد. در این حالت فلاپ‌ها باید از جنس فولاد زنگ نزن باشند و چند منفذ در زیر و بالا برای جلوگیری از تعریق در پشت سنگ‌ها تعبیه گردد.

در صورت استفاده از مهار فولادی معمولی باید بین دوجدار در محل مهار با دوغاب سیمان پر شود در مواردیکه اختلاف درجه حرارت زیاد روزانه یا فصلی و اختلاف ضریب انبساط حرارتی سنگ، مصالح زیرسازی و مواد چسباننده موجب ایجاد ترک در ملات و نفوذ رطوبت و یخزدگی و جدا شدن سنگ‌ها و زنگ زدن مهارها می‌گردد، باید از مهارهای فلزی ضد زنگ استفاده شود.

نصب سنگ‌های پلاک به دو روش صورت می‌پذیرد:

اتکای طره‌ای

(الف)

برای تحمل وزن سنگ‌های پلاک در نماهای سنگی لازمست حداقل ۲ تکیه‌گاه طره‌ای در ارتفاع هر طبقه ایجاد گردد. این تکیه‌گاه‌ها از نوع سنگ تما بصورت بلوک سنگی بجای سنگ پلاک بتن آرمه و نظائر آن خواهد بود. به‌لاوه سنگ‌ها باید به کمک مهارهای فولادی زنگ نزن بدیوار محکم شوند، در مورد تعداد مهارهای در هر متر مربع، نحوه کاربرد آنها و دیگر جزئیات اجرایی باید مطابق مندرجات نقشه‌ها و نظر

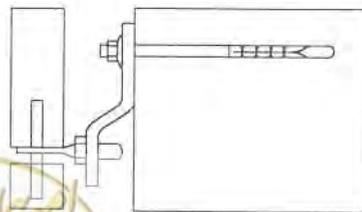
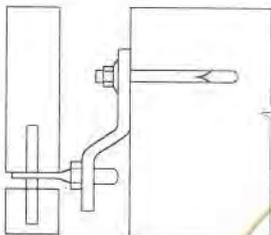
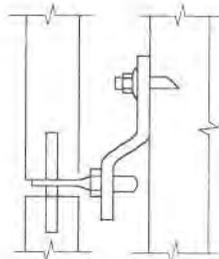
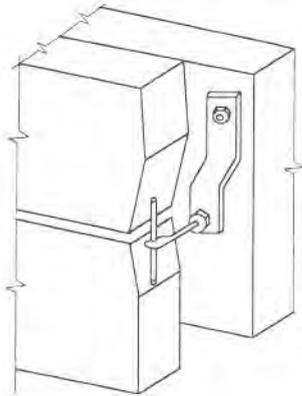
دستگاه نظارت اقدام شود.

اتکای جانبی

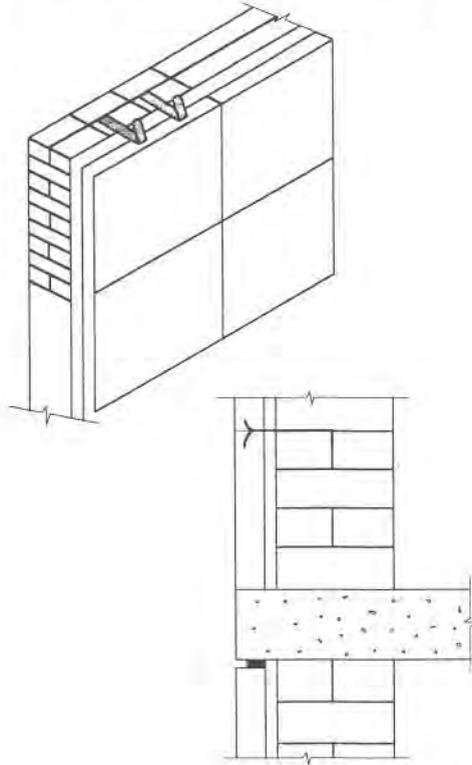
(ب)

در این روش وزن هر لوحه سنگ بوسیله مهار فلزی که در پشت سنگ نصب شده بدیوار منتقل می‌گردد. در این روش نیز کاربرد اتصالات و جزئیات اجرایی مطابق نقشه‌ها و نظر دستگاه نظارت خواهد بود. جهت روشن شدن مطلب نمونه‌ای از اتصالات فلزی در اتکای طره‌ای و اتکای جانبی ارائه شده است.

نمونه‌ای از اتصالات فلزی در اتکای طره‌ای



نمونه‌ای از اتصالات فلزی در اتکای جانبی



۱۱-۲-۲ نماسازی با آجر

۱۱-۲-۲-۱ کلیات

در نماهای آجری، دیوارها باید کاملاً شاقولی اجرا شوند، انحراف نما از امتداد قائم برای هر طبقه به ارتفاع ۳ متر نباید از ۶ میلی‌متر تجاوز کند. انحراف از امتداد قائم در کل ارتفاع نباید از ۳۰ میلی‌متر بیشتر باشد. رواداری پهنای بندها در نماسازی آجری باید برابر ± 1 میلی‌متر اختیار شود. در نماسازی‌های آجری برای اجرای ملات با ضخامت یکنواخت استفاده از شمشه ملات در دو انتهای دیوار ریسمان‌کشی بین آنها الزامی است. ضخامت این نبشی‌ها که معمولاً از چوب ساخته می‌شوند باید برابر ضخامت بندها اختیار شود. حداکثر انحراف مجاز بندهای عرضی از حالت افقی در سطح دیوار، ۶ میلی‌متر برای دیوارهای بطول تا ۶ متر و ۱۲ میلی‌متر برای دیوارهای طول‌تر خواهد بود. حداکثر انحراف مجاز از

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

امتداد قائم برای بندهای عمودی در مورد دیوارهایی به ارتفاع تا ۶ متر ۶ میلیمتر و برای دیوارهایی با ارتفاع بیشتر ۱۲ میلیمتر است.
در نماهای آجری چنانچه آجرهای نما و آجرهای پشت کار بطور همزمان اجراء شوند باید آجرهای نما بصورت کله و راسته چیده شوند تا ضمن مشارکت در تحمل بارهای وارده بر دیوار پیوستگی لازم بین آجرهای نما و آجرهای پشت کار تأمین شود. در این حالت لازم است ابعاد آجرهای نما برابر ابعاد آجرهای پشت کار باشد. چنانچه آجرهای نما پس از اجرای قسمت‌های باربر چیده شوند باید برای تأمین پیوستگی نما و قسمت‌های باربر از اتصالات فلزی استفاده شود. در اینحالت برای انتقال بار نماسازی به اسکلت بنا باید تدابیر سازه‌ای مناسب اتخاذ گردد.

۱۱-۲-۲-۲ نماسازی با آجرگری

نماسازی با آجرگری با استفاده از آجرهای فشاری که هیچگونه تغییری در ابعاد آنها بوسیله تراش و یا تیشه‌داری حاصل نشده باشد صورت می‌پذیرد. دیوارها باید کاملاً قائم و شاقولی اجرا گردند و میزان انحراف از وضعیت قائم نباید از حدود ذکر شده در قسمت کلیات تجاوز نماید.

۱۱-۲-۲-۳ نماسازی با آجر تراش و آبساب

بمنظور دستیابی به ابعاد یکدست و نمای پرداخت شده قشر نازکی از سطح آجر فشاری تیشه‌داری و با سعباده نصب شده بر روی تخته چوبی پرداخت می‌شود. میزان تراش جانبی این نوع آجرها عملاً حدود نصف ضخامت آجر است ولی در هر حال میزان تراش نباید از عمق بندکشی کمتر باشد. صحت زوایا و میزان تراش‌های جانبی باید بوسیله گونیای آجرتراشی کنترل شود. در تراش آجرها باید دقت شود که سه قسم آجر برای مضارف کله راسته و نیش تهیه شود.



۱۱-۲-۲-۴ نماسازی با آجر ماشینی

در نماسازی با آجرهای رسی و یاسه آهنکی که بدون تیشه‌داری اجرا می‌شوند ضخامت ملات باید در تمام رجه‌ها یکنواخت بوده و رواداری‌های مقرر برای امتداد و ضخامت بندهای افقی و قائم کاملاً رعایت شوند.

۱۱-۲-۳-۵ تماسازی با آجرهای تزئینی

این نوع آجرها که دارای ضخامت‌های متفاوت هستند ممکن است دارای لعاب نیز باشند. این آجرها باید بروش کله و راسته به آجر پشت کار متصل شوند، در غیر اینصورت باید از مهارهای فلزی استفاده نمود. در صورتیکه قرار باشد نمای آجری نقش عایق حرارتی را نیز ایفاء نموده و دیوار بصورت دو جداره اجرا گردد باید با اتخاذ تدابیر سازه‌ای وزن آن به اسکلت ساختمان منتقل شود. مهارها طبق نقشه‌های اجرائی و تعداد گیره‌ها لااقل ۵ عدد در متر مربع خواهد بود.

۱۱-۲-۲-۶ مقابله با آلونک و سفیدک در نمای آجری

برای مقابله با آلونک لازم است آجر قبلاً در آب زنجاب شود تا خوب آب بکشد و نقاط ضعف آن مشخص شود. آجرهای آلونک کرده نباید در نمای ساختمان یکبار روند. برای جلوگیری از بروز سفیدک کربناتی لازم است از بکار بردن آب سخت آهک‌دار برای ساختن ملات خودداری بعمل آید و آجر کاملاً زنجاب شود تا آب ملات را نمکد. سطح دیوار تازه ساز پیش از بارندگی آب‌پاشی شود برای پیشگیری از سفیدک سولفاتی باید از مصرف آب سولفات‌دار خودداری شود، از آجرهای کاملاً پخته استفاده شود و آجرها نباید آب مکنده باشند. برای مقابله با سفیدک کلروری که در اثر کاربرد جوهر نمک رقیق در مقابله با سفیدک کربناتی ایجاد می‌شود لازم است سطح دیوار قبل از پاشیدن جوهر نمک خیس شده و پس از اسیدپاشی فوراً شسته شود. برای جلوگیری از سفیدک نیتراتی باید از مصرف آجر، ملات و آب نیترات‌دار پرهیز شود. جلوگیری از نفوذ آب حاوی نیترات (بکمک عایق کف) روش موثری برای مقابله با سفیدک نیتراتی بشمار می‌آید. اجرای صحیح لوله تمویه شبکه فاضلاب بمنظور جلوگیری از نشت گازهای نیترات‌دار مانع بروز سفیدک نیتراتی خواهد شد.



۱۱-۲-۳ تماسازی با استفاده از بتن نمایان

۱۱-۲-۳-۱ کلیات

در مواردیکه از سطوح بتنی در نمای ساختمان استفاده می‌شود توجه به

جزئیات اسر در مورد قالب انجام عملیات مکانیکی روی سطوح، بهره‌گیری از مواد رنگی و نظائر آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۲-۳-۲-۱۱ قالب فلزی

بمنظور جلوگیری از چسبندگی بتن و قالب باید از مواد رهاساز مناسب استفاده شود. هنگام بکار بردن مواد رهاساز باید دقت بعمل آید تا میلگردها آلوده نشوند. سازگاری مواد رهاساز با سطح و حجم بتن از نکات مهم در بتن‌های نمایان است.

۳-۳-۲-۱۱ قالب چوبی

برای جلوگیری از آبله‌گون شدن سطح بتن هنگام جدا شدن از قالب و برای دستیابی به سطوح کاملاً صاف و صیقلی باید از روکش قالب مناسب استفاده نمود. در مواردی که بدنه قالب همواری مورد نظر را تامین می‌نماید تنها بهره‌گیری از مواد رهاساز کفایت خواهد کرد.

۴-۳-۲-۱۱ ماسه پاشی

به منظور ساییدن سطوح بتنی ممکن است از روش ماسه‌پاشی بهره‌گیری نمود در این موارد باید ماسه خشک بوده و قطر ذرات آن ۱ تا ۳ میلیمتر باشد. هنگام کار باید از کلاه، عینک ایمنی و ماسک تنفسی استفاده شود.

۵-۳-۲-۱۱ تیشه‌داری

چنانچه قرار است سطوحی از قطعات بتنی تیشه‌داری شوند، بمنظور حفظ پوشش بتنی محافظ میلگرد باید فاصله میلگرد از سطح خارجی بتن حداقل ۵/۰ سانتیمتر بیشتر از حد تعیین شده اختیار شده باشد تا بعلت تیشه‌داری، پوشش محافظ میلگرد تقلیل نیابد. عمل تیشه‌داری پس از برداشتن قالب و گرفتن بتن همانند عملیات سنگ تراشی با تیشه صورت می‌گیرد (یک تیشه یا دو تیشه. ساده یا با حاشیه). زمان اجرای تیشه داری از قاعده کلی رویه‌های ابزارکاری شده متابعت می‌نماید بدین معنی که با ابزارهای سبک بین ۲۴ تا ۳۶ ساعت بعد از بتن‌ریزی می‌توان عملیات را شروع نمود در حالیکه برای ابزارهای سنگین لااقل باید دو هفته از عمر

بتن گذشته باشد.

۱۱-۳-۶ نمای بتنی الوان

در این نوع نماسازی با استفاده از ورقه نازک جداکننده‌ای موسوم به قالب فرعی بین قالب اصلی نما و بتن معمولی داخلی حدود ۲ سانتیمتر فاصله ایجاد می‌شود. هنگام بتن‌ریزی معمولی این فضا نیز با سیمان سفید یا رنگی و شن و ماسه الوان و یا ملات موزائیک پر می‌شود و بتدریج با اتمام بتن‌ریزی قالب فرعی بالا کشیده می‌شود تا دو نوع بتن در هم داخل شوند و ضمن ایجاد بتن یکپارچه نمای رنگی مطلوب فراهم آید. در این نوع بتن شن و ماسه باید ریزتر و میزان سیمان بیشتر باشد.

۱۱-۳-۷ اندود سیمانی

از نظر کلی به بخش اندودکاری مراجعه شود ولی بطور اختصاصی در سطح اندود باید شیارهای افقی و قائم بصورت شبکه با ابعادی حدود ۵×۵ سانتیمتر ایجاد گردد. در صورت انجام اندودکاری روی بتن کهنه باید برای ایجاد یکپارچگی، تور سیمی بر روی بتن نصب گردد.

۱۱-۲-۴ نماسازی‌های صنعتی

۱۱-۲-۴-۱ کلیات

پیامد صنعتی شدن ساختمان سازی استفاده از اعضا و قطعات پیش‌ساخته صنعتی در نمای ساختمان‌هاست. در این نوع نماسازی‌ها ممکن است از قطعات پیش‌ساخته بتنی، شیشه‌ای، فلزی، گچی و نظائر آن استفاده نمود. هنگامیکه از اعضا و قطعات ساخته شده در نماسازی ساختمان‌ها استفاده می‌شود باید توصیه‌ها و نکات اجرایی کارخانه سازنده دقیقاً مورد توجه قرار گیرد.

۱۱-۲-۴-۲ صفحات پیش‌ساخته بتنی

(الف) صفحات پیش‌ساخته بتنی برای اتصال به اسکلت ساختمان‌ها

این قطعات که تنها نقش معماری و تزئینی دارند بر پایه نقشه‌های اجرایی و مشخصات ذکر شده در فصل پنجم ساخته و با بهره‌گیری از اتصالات

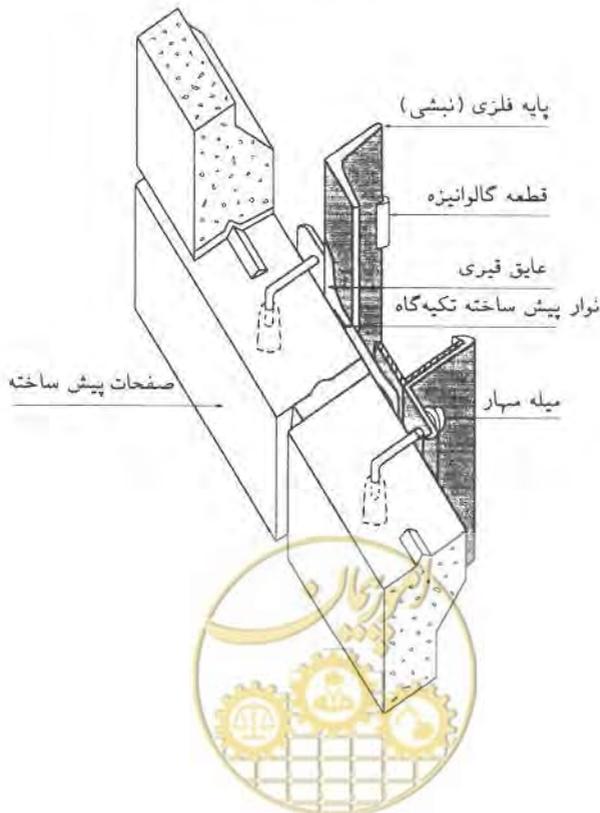
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مناسب و خاص به اسکلت ساختمان متصل می‌گردند، نصب و اتصال این قطعات معمولاً به سه طریق انجام می‌شود.

الف) نصب با اتصال جانبی

در این حالت صفحات بر روی دو پایه فلزی قائم از پشت تکیه می‌کنند. میله مهارهای قیراندود یا گالوانیزه به قطعات گالوانیزه تعبیه شده بر روی پایه‌ها پیچ و مهره می‌شوند. فاصله پایه‌ها باید برابر دهنه صفحات پیش‌ساخته باشد (میله مهار در قسمت فوقانی صفحه نصب می‌شود) در این طریق امکان مختصر جابجائی بین صفحات و اسکلت بوجود خواهد آمد بی‌آنکه به قابلیت درزها صدمه وارد آید. درزهای افقی با ملات یا درزپوش طنابی شکل درزبندی می‌شوند (شکل ۱۱-۲-۴-۲-الف-۱).

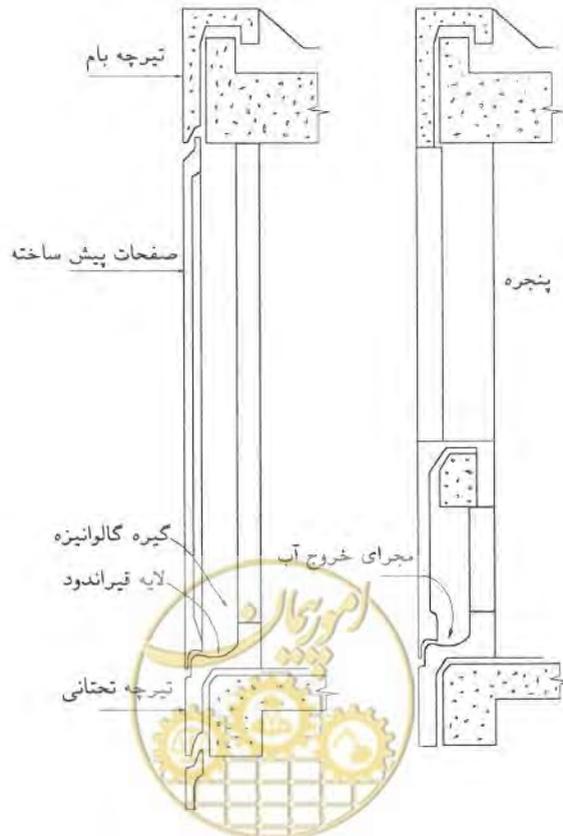
شکل ۱۱-۲-۴-۲-الف-۱



الف-۲) نصب با اتکای تحتانی

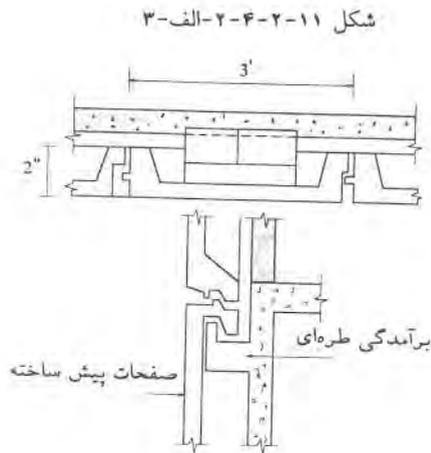
تیرچه نشی شکل بتن آرمه که در تراز کف هر طبقه بطور یکسره در طول نمای ساختمان و بین ستون‌ها ادامه دارد تکیه‌گاه آب‌بندی و تراز شده‌ای را فراهم می‌سازد که صفحات پیش‌ساخته باید با جرثقیل بر روی آن نصب و با دست در محل تثبیت شوند بنحویکه صفحات بین دو تیرچه تحتانی و فوقانی بصورت کشوتی جابجا و تثبیت شوند. قسمت فوقانی تیرچه باید با رنگ قیری و لاستیکی پوشش شود و مجاری خروج آب در آن نصب شوند و لبه فوقانی صفحات با نمد آغشته به دوغاب سیمان به زیر تیرچه فوقانی محکم شود (شکل ۱۱-۲-۴-۲-الف-۲).

شکل ۱۱-۲-۴-۲-الف-۲



الف ۳) نصب با اتکای طره‌ای

برای نصب صفحات پیش‌ساخته بتنی در دیوارهای جانبی ساختمان‌های بلند، وزن صفحات باید به برآمدگی‌های طره‌ای اسکلت ساختمان‌ها منتقل شود (شکل ۱۱-۲-۴-۲-الف-۳).



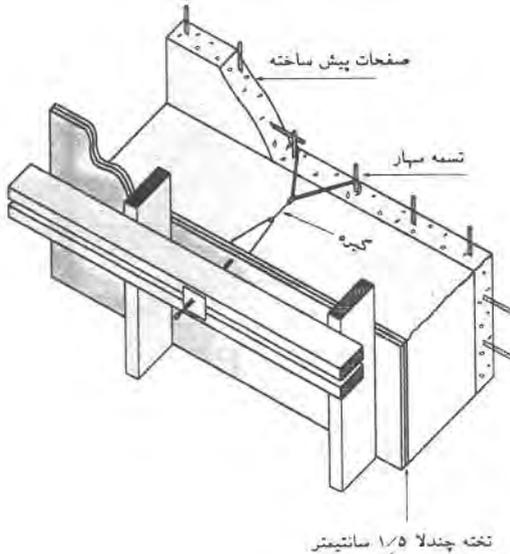
ب) صفحات پیش‌ساخته به منزله قالب دائمی

از صفحات پیش‌ساخته بتنی برای نماسازی دیوارهای جانبی استفاده می‌شود. در محاسبه ضخامت پوشش بتنی میلگردها ضخامت قالب نباید بحساب آید. فشار وارد به قالب هنگام لرزاندن بتن باید معادل فشار مایعات یعنی ۲۴ کیلو نیوتن در متر مکعب (۲/۴ تن در متر مکعب) محاسبه شود. درزهای قالب باید با طناب، کاغذ، بندکشی، نوار نمدی و ماستیک قبری یا نوارهای مخصوص از داخل درزبندی شود، دانه‌بندی بتن باید چنان اختیار شده باشد که شیره بتن به خارج نشت نکند و نما را خدشه‌دار ننماید.

قالب سمت داخل باید از ایستایی و استحکام لازم برای تحمل بار کل مجموعه برخوردار باشد (شکل ۱۱-۲-۴-۲-ب).



شکل ۱۱-۲-۴-۲-ب



۳-۴-۲-۱۱ نماسازی با قطعات پیش ساخته بتنی

قطعات پیش ساخته بتنی ممکنست نقش تزئینی و در پاره‌ای موارد نقش تزئینی و سازه‌ای را تواما ایفا نمایند، همچنین اینگونه قطعات ممکن است در بردارنده اجزائی برای جلوگیری از انتقال حرارت و صدا نیز باشند، در این موارد معمولاً قطعات پیش ساخته بتنی را بصورت چند لایه می‌سازند. لایه خارجی که معمولاً ۵ تا ۸ سانتیمتر ضخامت دارد نقش معماری و تزئینی داشته و برای مقابله با تغییر شکل‌های حرارتی دارای شبکه‌ای از فولاد خواهد بود. لایه میانی ضخامت ۳ تا ۱۰ سانتیمتر از مواد و مصالح عایق حرارت و صدا تشکیل می‌شود. لایه داخلی به ضخامت ۱۲ تا ۱۵ سانتیمتر نقش سازه‌ای داشته و برای تحمل بارهای وارده فولادگذاری شده است. لایه خارجی علاوه بر نقش تزئینی باید ضمن هماهنگی با شرایط اقلیمی و نوع استفاده از ساختمان بتواند بخش‌های درونی قطعه را در مقابل فوسایش دراز مدت حفظ نماید. هنگام نصب این قطعات بر روی شالوده یا دیوار بازبر باید مراقبت کافی بعمل آید تا لایه نماسازی بر روی شالوده یا دیوار زیرین تکیه نکند و بر آن باری وارد نگردد در غیر اینصورت تاجی‌ها و سوزنی‌ها که از فولاد زنگ‌نزن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

می‌باشند و وزن لایه خارجی نما را بدیوار باربر داخلی منتقل می‌سازند دچار آسیب خواهند گردید. باید توجه داشت که ارتفاع این قطعات معادل ارتفاع طبقه و طول آنها تا ۶ متر نیز بالغ می‌گردد. برای اتصال لایه نمای خارجی به دیوار باربر باید از فولاد زنگ نزن با مقاومت زیاد استفاده شود، در غیر اینصورت فولاد معمولی در فاصله بین دو لایه و در داخل قشر عایق دچار زنگ زدگی خواهد شد.

۱۱-۲-۴- درز قطعات

فاصله درزها باید به اندازه‌ای باشد که انبساط ناشی از اختلاط درجه حرارت بین فصول و همچنین اختلاف درجه حرارت رویه بتن با جسم بتن و خستگی ترکیبی ناشی از آنها موجب خرابی نشود. از این نظر درزها به دو دسته متمایز افقی و قائم تقسیم می‌شوند.

الف) درزهای قائم

درزهای قائم به چهار دسته بشرح زیر تقسیم شده‌اند.

الف-۱) درزهای حفره‌دار

حفره‌ای نیم استوانه یا مشابه در وسط و سرتاسر طول لبه ایجاد می‌شود که وقتی دو صفحه بهم نزدیک شود حفره لوله‌ای شکل ایجاد می‌شود این فضای خالی باید در مقاطع کوچک با ماستیک پر شود ضخامت ماستیک باید ۱۰ برابر طول انبساط در عرض صفحه پیش‌ساخته باشد علاوه بر آن ماستیک باید در مقابل فشار مقاومت کند و در عین حال دارای چسبندگی کششی مناسبی باشد (پلی‌سولفیدها و مواد مشابه) برای مقاطع بزرگ که سطح مقطع آن از ۱۲۰ سانتیمتر مربع کمتر نباشد. باید از بتن ریزدانه استفاده شود در درزهای خارجی (دو طرف حفره) باید از ماستیک پلی‌سولفید یا بوتیل برای مقابله با نفوذ رطوبت استفاده شود.

الف-۲) درز با درزپوش فلزی

نوار فلزی درزپوش متحمل به گیره فنی که داخل درز محکم می‌شود و سطح درز را می‌پوشاند، درز داخلی باید با درزپوش از ماستیک (پلی‌سولفید یا بوتیل یا مشابه) پر شود.

الف-۳) درزهای لبه‌دار

دو لبه مشابه درزهای قابل‌لمه‌ای در مقابل هم قرار می‌گیرند در این موارد

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

باید تواری قابل انعطاف بین دو لبه بیکار برد که دارای چهار شرط باشد:
الف-۳-۱) قابل انقباض تا $\frac{1}{16}$ ضخامت در اثر فشاری کمتر از $0.07 \times$
مگاپاسکال
الف-۳-۲) ساختمان تخلخلی بسته داشته باشد تا مانع جاذبه موئی
گردد.
الف-۳-۳) الاستیک باقی بماند.

الف-۳-۴) عمری معادل عمر ساختمان داشته باشد.
بدین منظور معمولاً از درزپوش پلی سولفید یا بوتیل پیش‌ساخته با
وزنی معادل $0.176 \times$ تن در متر مکعب استفاده می‌شود. این درزپوش‌ها
بصورت نواری قبل از نصب قطعات پیش‌ساخته نما به لبه یکی از صفحات
چسبانیده می‌شوند.
الف-۴) درزباز

در این حالت شکل هندسی درز باید بنحوی باشد که رطوبت را خارج
کرده و عمل زه‌کشی را انجام دهد و در وسط آن آب چکان‌های فلزی برای
چکانیدن قطرات آب نصب شود تا مانع عبور رطوبت قسمت داخل شود در
این نوع درز ضخامت درز باید از $\frac{1}{8}$ اینچ و یا یک سانتیمتر کمتر نباشد.

درزهای افقی

(ب)

در ساختمان‌های سبک درز افقی بصورت درزهای فرو رفته و گود شکل
داده می‌شود که باید از اندود خالی بماند، قسمت داخلی می‌تواند با
درزپوش پیش‌ساخته و ماستیک پر شود، در شکل‌های
(۱۱-۲-۴-۲-الف) (۱۱-۲-۴-۲-الف-۳) برای ساختمان‌های سنگین
نیز نوع درز فرو رفته توگود است با این تفاوت که قسمت عقبی درز ۵ تا
۸ سانتیمتر بالاتر قرار می‌گیرد تا آب نتواند بسمت داخل جریان یابد.
عرض درز باید کافی باشد تا خاصیت جاذبه موئی تولید نشده، رطوبت
بداخل نفوذ نموده و زه‌کشی طبیعی صورت گیرد.

۱۱-۲-۴-۵ درز پوش‌ها

اختلاف دمای بین فصول سال و اختلاف دما در سطح و عمق صفحات و
اثرات ترکیبی آنها انقباض و انبساط شدیدی را به درزها تحمیل می‌کند



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

لذا یک درزپوش خوب در حالیکه باید فشار ناشی از انقباض صفحات پیش‌ساخته را تحمل کند و آسیب نبیند باید خاصیت کشسانی کافی در مقابل انقباض صفحات را نیز داشته و در عین حال خاصیت چسبندگی خود به بتن را از دست ندهد.

ماستیک‌ها یا مینای لاستیک که پس از قرار گرفتن در درزها لاستیکی می‌شوند باید در مقابل اکسیژن، اوزن، اشعه ماوراء بنفش و باران اسیدی یا وزش نسیم‌های نمک دار مقاوم باشند. ماستیک‌ها معمولاً از سه جزء چسباننده، پرکننده و عامل استحکام تشکیل می‌شوند.

روغن ماستیک‌ها برای همیشه بدون تغییر باقی نخواهد ماند. این امر باعث سخت شدن و انقباض ماستیک‌ها می‌شوند و شدت آن بستگی به مدت زمانی دارد که در معرض نور و هوا قرار می‌گیرند. قلیانی‌های بتن در شرایط وجود رطوبت به ماستیک حمله می‌کنند، بخصوص به آنهایی که دارای روغن خشک‌کننده هستند. برای مقابله با این پدیده دو دست رنگ ضد قلیا لازم است که باید قبل از ماستیک‌کاری روی بتن اجراء شود. رنگ‌آمیزی بر روی ماستیک روغنی باید بعد از خشک شدن ماستیک صورت گیرد و گرنه ترکیب‌ها آشکار خواهند شد. برای نصب درزپوش‌های نواری درزها نخست باید تمیز و سپس با ماستیک نم بند که چسب آن ترکیبی از لاستیک، قیر، صمغ درختی، آزبست و ترکیبات دیگر است با دستگاه هوای فشرده رنگ شوند. پس از آن بکمک درزپوش نواری میله‌ای با مقطع عرضی حدود ۴×۳ یا ۴×۴ سانتیمتر برای بندهای افقی و بصورت طناب بقطر ۱ تا ۶ سانتیمتر برای درزهای قائم نسبت به درزبندی اقدام می‌شود، این کار بکمک غلطک مخصوص صورت می‌گیرد، باید اطمینان حاصل شود که درزپوش یا ماستیک نم بند بطرز مطمئنی به بتن چسبیده است. این درزپوش ماده سیاه متخلخلی به وزن مخصوص ۲۵۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و دارای چهار شرط زیر است:

یک- قابل انقباض تا $\frac{1}{10}$ ضخامت در اثر فشار کمتر از ۰/۰۷ مگاپاسکال

دو- داشتن ساختمان متخلخلی بسته برای جلوگیری از جاذبه مؤثر

سه- خاصیت الاستیک

چهار- داشتن عمری معادل عمر ساختمان

۱۱-۲-۴-۶ انواع رویه

رویه‌ها در صفحات پیش‌ساخته بتنی دارای تنوع گسترده‌ای از نظر رنگ، بافت و شکل می‌باشند. جزئیات مربوط به این نوع رویه‌ها در مشخصات فنی خصوصی قید خواهد شد. رویه‌های متداول عبارتند از:
رویه‌های پروفیله، موجدار، ابزار کاری شده، رویه‌ها با سنگدانه‌های نمایان، موزائیک، سرامیک، شیشه، مرمر، کاشی، آجر لعابدار، سرامیک بزرگ، سنگ پلاک طبیعی، کاشی بتنی، رویه‌های ماسه پاشی شده و.....

۱۱-۲-۴-۷ رواداری‌ها

همانطور که قبلاً اشاره شد ارتفاع صفحات پیش‌ساخته مورد مصرف در نمای ساختمان‌ها ممکنست معادل ارتفاع طبقه و طول آن تا ۶ متر نیز بالغ گردد. رواداری کاهش ابعاد این قطعات بسته به اندازه آن مطابق جدول زیر خواهد بود. لازم به توضیح است که در تمامی این قطعات عرض درز بر اساس ملاحظات بند ۱۱-۲-۴-۵ محاسبه می‌شود.

طول قطعه (سانتیمتر)	رواداری در جهت کاهش (سانتیمتر)*
تا ۱۸۰	۰/۳
از ۱۸۰ تا ۳۰۰	۰/۴
از ۳۰۰ تا ۴۵۰	۰/۴
از ۴۵۰ تا ۶۰۰	۱/۲

* کاهش با احتساب و کسر ضخامت درز مورد نظر است.

میزان اعوجاج مجاز در قطعات دارای عرض کمتر از ۶۰ سانتیمتر و طول کمتر از ۶ متر کمتر از ۰/۴ سانتیمتر است. برای صفحات با عرضی بیشتر از ۶۰ سانتیمتر یا طولی بیشتر از ۶ متر میزان اعوجاج نباید از ۱/۲ سانتیمتر تجاوز کند.

۱۱-۲-۴-۸ سلیح سازی قطعات

چنانچه در نقشه‌ها در مورد تسلیح قطعات نما صحبتی نشده باشد می‌توان از جدول زیر بعنوان راهنما استفاده نمود.



مساحت قطعات (مترمربع)	ضخات قطعات (سانتیمتر)	حداکثراندازه مصالح سنگی (میلیمتر)	وزن واحد سطح (کیلوگرم)	میزان فولاد در متر مربع (کیلوگرم)
تا ۰/۹	۵	۹	۱۲۲	۲/۳۵
۰/۹ تا ۱/۳	۶/۲۵	۱۹	۱۵۳	۲/۳۵
۱/۳ تا ۱/۸	۸/۷۵	۳۸	۲۲۰	۲/۳۵
۱/۸ تا ۲/۷	۱۰	۵۰	۲۴۴	۲/۳۵ + ۱۰ عرضی
۲/۷ تا ۵/۵	۶/۲۵ + ۱۵ قاب	۱۹	۱۷۶	۲/۳۵ + ۱۰ اطراف قاب
۵/۵ تا ۷/۴	۸/۷۵ + ۲۰ قاب	۳۸	۲۳۵	۲/۳۵ + ۱۸ اطراف قاب

توضیحات:

- ۱- اگر ضخامت از ۱۰ سانتیمتر بیشتر باشد باید بجای یک شبکه میلگرد در کل مقطع دو شبکه میلگرد در مقطع تعبیه گردد.
- ۲- اگر ضخامت از ۱۱/۵ سانتیمتر بیشتر شود بهتر است صفحات بشکل تیر و دال اجراء شوند و در آن ضخامت دال بین ۵ تا ۸/۷۵ سانتیمتر باشد.
- ۳- اگر ضخامت از ۶/۲۵ سانتیمتر کمتر است باید فولاد مورد مصرف از نوع گالوانیزه بوده و حداقل پوشش بتنی روی میلگردها، ۲/۵ سانتیمتر باشد.
- ۴- اگر صفحات دارای رویه تزئینی باشند، ضخامت پوششی بتنی روی میلگرد معادل ضخامت رویه کاهش می‌یابد ولی در هر صورت حداقل آن ۱/۲۵ سانتیمتر خواهد بود.

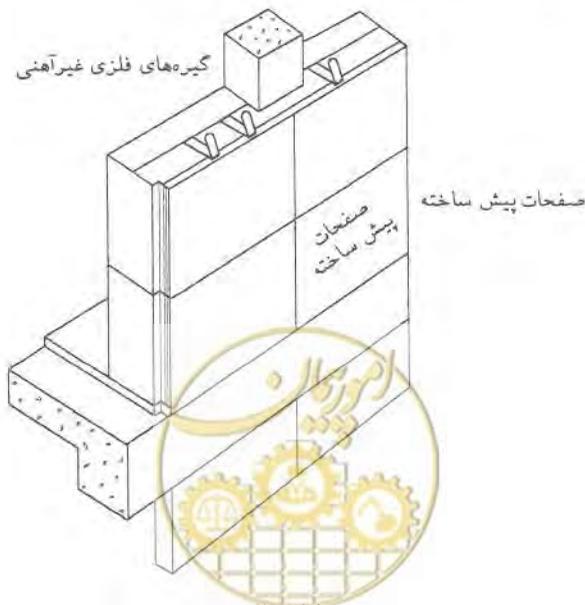
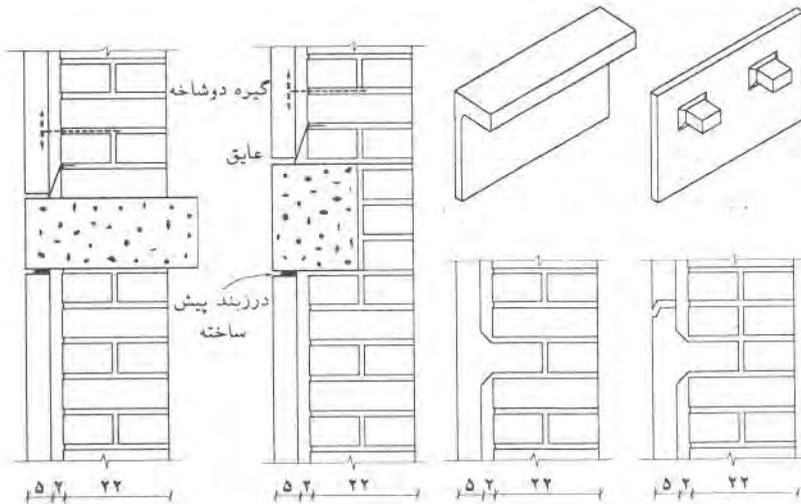
۱۱-۲-۴-۹ صفحات پیش‌ساخته برای نصب روی دیوارهای ساخته شده از مصالح بنائی نحوه اجرای اینگونه نماها مانند نصب سنگ‌های پلاک و لوحه‌های سنگی است. برای نصب این صفحات ممکن است از تکیه‌گاه‌های طره‌ای مهار شده در مصالح بنائی استفاده شود. همچنین می‌توان با پیش‌بینی ژانده‌هایی در پشت ۶ قطعات و مهار آن در مصالح بنائی که حداقل در ارتفاع هر طبقه تکرار می‌شوند، نسبت به نصب قطعات اقدام نمود. به‌رحال مهارهای فلزی مورد استفاده برای نصب باید دارای مشخصات ذکر شده در مورد سنگ‌های پلاک باشند. (۱۱-۲-۱-۳)

فضای خالی بین صفحات و دیوار نباید از ۲ سانتیمتر کمتر باشد، در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

این فاصله باید برای فرار آب و رطوبت پیش بینی‌های لازم مانند تعبیه آبچکان صورت پذیرد. حتی‌المقدور باید از پر کردن فضای خالی بین قطعات نما و دیوار پرهیز شود. چنانچه این فاصله با ملات پر شود نباید حفره یا فضای خالی در آن باقی بماند (شکل ۱۱-۲-۴-۹).

شکل ۱۱-۲-۴-۹



۱۱-۲-۴-۱۰ نماسازی با شیشه

الف- (۱- بلوک‌های شیشه‌ای

بلوک‌های شیشه‌ای بضخامت اسمی ۱۰ و به ابعاد ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر تولید می‌شوند و بصورت مربع یا مستطیل برنگ‌های مختلف در سطح نما ظاهر می‌گردند. این بلوک‌ها در واقع دارای ابعادی حدود ۶ میلیمتر کوچکتر از اندازه اسمی هستند و با استفاده از ملات سیمان بضخامت ۶ میلیمتر چیده می‌شوند. استحکام این ملات بیشتر از استحکام ملات بکار رفته در نمای آجری است و درزهای افقی باید با توری گالوانیزه با چشمه‌های ۵ سانتیمتری مسلح شوند (دو سیم طولی سرتاسری بفاصله ۵ سانتیمتر که سیم‌های عرضی با آنها جوش الکتریکی شده). کاربرد این بلوک‌ها برای تامین نور بدون رویت در مکان‌هایی نظیر حمام، نورگیر، راهروهای طولی و ورودی‌هاست. چنانچه از این مصالح در دیوارهای جداکننده داخلی غیر باربر استفاده می‌شود مساحت دیوار نباید از $\frac{2}{23}$ متر مربع تجاوز نماید. حداکثر بعد این دیوارها $\frac{7}{5}$ متر خواهد بود.

ب- (۲- صفحات پیش‌ساخته از بلوک‌های شیشه‌ای

مساحت صفحات پیش‌ساخته از بلوک‌های شیشه‌ای رنگی برای نمای خارجی ساختمان‌ها نباید از $\frac{13}{5}$ متر مربع تجاوز نماید. حداکثر بعد این صفحات $\frac{4}{5}$ متر خواهد بود.

پ- (دیوار پوش از سرامیک شیشه

این دیوارپوش‌ها عینا مانند رویه‌های سرامیکی در بخش نماسازی‌های صنعتی اجرا می‌شوند.

ت- (۳- صفحات پیش‌ساخته بتنی با نمای شیشه‌ای

در این صفحات با بهره‌گیری از قطعات شیشه‌ای و چسباندن آنها روی کاغذهای مخصوص طرح‌های هنری گوناگون شکل می‌گیرد. قطعات شیشه‌ای بهم پیوسته در ته یا روی قالب قرار گرفته و روی آنها با بتن پر مایه‌ای که از مصالح سنگی با دوام ساخته شده پوشیده می‌شود. نصب این صفحات پیش‌ساخته مانند صفحات پیش‌ساخته بتنی خواهد بود.

ث- (شیشه لعابدار

ورق‌های شیشه‌ای در کارخانه شیشه‌سازی در حالیکه سطح آنها هنوز دارای حرارت کافیست لعابدار می‌شوند. شیشه‌های لعابدار در رنگ‌های

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مختلف ساخته می‌شوند. این شیشه‌ها معمولاً در دیوارپوش پرده‌ای بکار می‌روند. برای چگونگی نصب به دیوارپوش پرده‌ای مراجعه شود. همچنین برای ویتترین فروشگاه‌ها و ساختمان‌های صنعتی از این مصالح استفاده می‌شود. این شیشه‌ها در کارخانجات به ضخامت ۶ میلیمتر و به ابعاد حدود ۳۸۱/۸ متر ساخته می‌شوند.

ج) دیوارپوش شیشه‌ای

به بخش دیوارپوش پرده‌ای مراجعه شود.

۱۱-۲-۴-۱۱ دیوارپوش‌های پرده‌ای

نمای ساختمان‌های بلند که بکمک قاب‌های فلزی به اسکلت ساختمان تکیه کرده و تشکیل پرده‌ای سرتاسری می‌دهند، دیوارپوش پرده‌ای نام دارند. در نمای این ساختمان‌ها از صفحات آلومینیوم، ورق‌های فولادی با لعاب چینی یا شیشه‌ای برنگ‌های مختلف و نظائر آن استفاده می‌شود.

در این نوع نماسازی‌ها ممکن است از لایه‌های عایق حرارت نیز استفاده شده باشد. دیوارپوش‌های پرده‌ای باید بتوانند بار باد را تحمل نموده و با تفاوت درجه حرارت داخل و خارج ساختمان مقابله نمایند، در انتخاب و بکارگیری اجزای قطعات اتصالی باید به مسئله تغییر شکل‌های ناشی از تغییرات درجه حرارت محیط توجه شده باشد.

۱۱-۲-۴-۱۲ تماسازی با مواد و مصالح مصنوعی

الف) سنگ مصنوعی

سنگ مصنوعی مخلوطی از خرده سنگ‌های مقاوم طبیعی و پلی استر رزین و مواد شیمیائی دیگر است که ابعاد و مشخصات این سنگ‌ها، طرز اجرا و حدود رواداری آنها مانند سنگ‌های پلاک خواهد بود.

ب) آندود با مواد رزینی

آندودهای ترکیبی با مواد رزین سنتتیک و بلورهای سیلیس و چسب مخصوص نما بصورت ترکیبی از بودر سیلیس، سیمان سفید، چسب بتن و مواد آب بند و یا بودر سیلیس، دانه‌های کوارتز و رزین‌های مختلف و یا دانه‌های گرانول و چسب‌های مخصوص ساخته می‌شوند. درصد مواد ترکیبی بر اساس شرایط خصوصی و نحوه اجرا و حدود رواداری آنها

مانند آنچه که در مورد اندودها ذکر گردید خواهد بود.

- ۵-۲-۱۱ نماسازی‌های شیمیایی
به بخش اندودکاری مراجعه شود.
- ۶-۲-۱۱ نماسازی‌های گچی
به بخش اندودکاری مراجعه شود.
- ۷-۲-۱۱ سایر نماسازی‌ها
۱-۷-۲-۱۱ روکش‌های رزینی
- ترکیبات رزینی بصورت مایع شفاف یا بیرنگ برای جلوگیری از نفوذ آب و گرد و خاک در پوشش دیوارهای آجری، سیمانی، سنگی و مانند آنها بکار می‌روند. این مواد تشکیل فیلم محافظ و قابل شستشویی را می‌دهند و اجرای آنها مانند رنگ آمیزی در دو یا سه دست بر روی نمای تمام شده ساختمان‌ها انجام می‌شود. روکش‌های رزینی باید دارای ویژگی‌های مشروحه ذیل باشند:
- الف- در مقابل آب غیر قابل نفوذ بوده ولی در عین حال باید بخار آب و هوا بتوانند از جدار آن عبور نموده تا دیوار پشت آن بتواند تنفس کند و رطوبت را خارج نماید. این امر امکان می‌دهد که دیوار خشک بماند.
- ب- چسبندگی آن کافی و قابل اطمینان باشد.
- پ- قابلیت انعطاف داشته باشند.
- ت- قابل شستشو باشند.
- ث- ضد خزه باشند.
- ج- بادوام باشند.
- چ- محافظ نامرئی باشند.
- ح- مانند رنگ آمیزی در چند دست اجراء گردند.
- خ- با مواد و مصالح تشکیل دهنده دیوار سازگار باشند.
- ۲-۷-۲-۱۱ بلوک‌های مشبک
- بلوک‌های مشبک که بصورت ساده یا لمبادار برای نماسازی و ایجاد سایه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در تراس‌ها و آلاچیق‌ها بکار می‌روند از نظر ابعاد، طرز اجرا، رواداری‌ها و نصب تور سیمی و ملات از آنچه درباره بلوک‌های شیشه‌ای ذکر گردید تبعیت می‌کنند ولی چنانچه ضخامت بلوک‌ها تقلیل یابد باید از تدابیر سازه‌ای ویژه برای نگهداری و نصب آنها استفاده نمود.

صفحات گچی ۳-۷-۲-۱۱

به فصل اندودکاری مراجعه شود.



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۲

اندودکاری

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omoorepeyman.ir

فهرست

۱۲- اندودکاری

۱-۱۲ کلیات

۱-۱-۱۲ مصالح

۱-۱-۱-۱۲ شن و ماسه

۲-۱-۱-۱۲ آب

۳-۱-۱-۱۲ پودر سنگ

۴-۱-۱-۱۲ شبکه فلزی، تورسیمی و میلگرد آویز

۵-۱-۱-۱۲ سایر مصالح

۲-۱-۱-۱۲ آماده کردن کار

۳-۱-۱-۱۲ حفظ مصالح و محوطه کار هنگام اندود

۲-۱۲ اندودکاری سطوح داخلی

۱-۲-۱۲ رواداری

۲-۲-۱۲ حداقل دوره مراقبت

۳-۲-۱۲ ضخامت و تعداد قشرهای اندودکاری

۴-۲-۱۲ ملات‌های مورد مصرف

۵-۲-۱۲ اجرا

۳-۱۲ اندودهای خارجی

۱-۳-۱۲ اندودهای سیمانی

۱-۱-۳-۱۲ اندود سیمانی تخته ماله‌ای

۲-۱-۳-۱۲ اندود سیمانی چکشی

۳-۱-۳-۱۲ اندود سیمانی آب‌ساب

۴-۱-۳-۱۲ اندود سیمانی تگرایی

۲-۳-۱۲ اندودهای گچی



صفحه

۱-۱۲

۱-۱۲

۱-۱۲

۲-۱۲

۲-۱۲

۳-۱۲

۴-۱۲

۴-۱۲

۴-۱۲

۶-۱۲

۶-۱۲

۶-۱۲

۶-۱۲

۷-۱۲

۷-۱۲

۹-۱۲

۹-۱۲

۹-۱۲

۱۰-۱۲

۱۰-۱۲

۱۱-۱۲

۱۱-۱۲

۱۲-۳-۲-۱ اندوذهای گچی برای نمای خارجی

۱۱-۱۲

ساختمان

۱۱-۱۲

۱۲-۳-۲-۲ صفحات پیش‌ساخته گچی



omoorpeyman.ir

اندودکاری

۱۲

کلیات

۱-۱۲

حالت خمیری ملات تاثیر زیادی در سهولت کاربرد و راحتی اجرای اندودکاری دارد. حالت خمیری ملات باید به اندازه‌ای باشد که در کمچه و ماله گیر کرده و با کمچه و ماله به راحتی پخش شود، لذا مقدار ماده چسباننده همچون سیمان، آهک و گچ باید حدوداً ۱۵ درصد بیشتر از فضای خالی بین ذرات ماسه باشد. فضای خالی بین ذرات ماسه حدوداً ۳۰ تا ۴۰ درصد حجم ماسه را تشکیل می‌دهد. از طرفی برای صرفه‌جویی در میزان ماده چسباننده، ماسه باید دارای منحنی دانه‌بندی مناسب باشد تا حداقل فضای خالی بین سنگدانه‌ها حاصل آید.

با توجه به طبقه‌بندی شن و ماسه که در بند ۱۲-۱-۱ ذکر گردیده برای مخلوط حاصل از ۴ حجم ماسه درشت و ۲ حجم ماسه متوسط و ۱ حجم ماسه ریز حداقل فضای خالی تامین خواهد شد. در ملات معمولی حجم ماده چسباننده برابر فضای خالی بین ذرات ماسه می‌باشد. در ملات پرمایه حجم ماده چسباننده بیشتر از فضای خالی بین ذرات ماسه‌ای و در ملات کم مایه از این حد کمتر است. ملات پرمایه هنگام سفت شدن انقباض یافته و در قشرهای ضخیم ترک می‌خورد. ملات معمولی دارای انقباض ناچیز بوده و بندرت در قشرهای ضخیم ترک می‌خورد. ملات کم مایه عملاً منتقبض نمی‌شود یا انقباض آن ناچیز است از اینرو ضخامت قشرها و تعداد آنها باید مطابق حدودی باشد که تعیین شده است.

مصالح

۱-۱-۱۲

شن و ماسه

۱-۱-۱-۱۲

ماسه‌ها به سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند: ماسه ریز به قطر ۰/۱۵ تا ۱/۲ میلی‌متر و ماسه متوسط به قطر ۰/۶ تا ۲/۵ میلی‌متر و ماسه درشت به قطر ۱/۲ تا ۵ میلی‌متر. قطر ماسه برای استفاده در قشر رویه نباید از ۱/۲ میلی‌متر و برای مصرف در قشرهای آستر و میانی نباید از ۲/۵ میلی‌متر بیشتر باشد. ماسه درشت برای قشرهای ضخیم که دارای شبکه فلزی و تور سیمی هستند بکار می‌رود. در مواردی که اندود با کیفیت

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ممتاز مورد نیاز باشد برای ایجاد چسبندگی بیشتر بین ماسه و سیمان و جلوگیری از لغزش ماسه بین ماله و قشر زیرین و پیشگیری از خراش‌های لانه کرمی بهتر است از ماسه شکسته بخصوص در قشر رویه استفاده شود. میزان خاک و مواد مضر نباید از حدود تعیین شده تجاوز کند. ماسه باید با دست یا ماسه شور شسته شود، شن‌های مورد مصرف در نماسازی‌های تزئینی به دو دسته تقسیم می‌شوند. شن ریز به قطر ۵ تا ۱۰ میلیمتر و شن درشت به قطر ۱۰ تا ۲۰ میلیمتر. برای سنجش میزان خاک ماسه به آزمایش مقرر در فصل مصالح مراجعه شود.

آب ۲-۱-۱-۱۲

آب باید خالص، شفاف، عاری از مواد نفتی، اسید، روغن، نمک‌های محلول، مواد آلی و فضولات باشد، از بکار بردن آب دریا یا آب رودخانه گل آلود باید خودداری شود. آب چاه باید بنحوی بالا کشیده شود که عاری از ذرات کوچک گل و لای باشد. آب قابل شرب برای آندودکاری مناسب است. بهرحال ویژگی‌های آب باید یا مندرجات فصل مصالح مطابقت داشته باشد.

پودر رنگ ۳-۱-۱-۱۲

پودر رنگ باید در مقابل قلیا مقاوم بوده و در برابر نور تغییر رنگ ندهد. آزمایش باید بر اساس استاندارد BS 1014 صورت گیرد. برای آزمایش مقدماتی در کارگاه می‌توان ۲ تا ۳ گرم پودر رنگ را به هر یک از دو لیوان، یکی محتوی دوغاب آهک و دیگری محتوی دوغاب گل سفید (سنگ آهک) اضافه نمود و هم زد. پس از ۳ تا ۴ روز که عمل ته‌نشینی صورت می‌پذیرد رنگ آنها در مقایسه با هم نباید متفاوت باشد. تفاوت رنگ نشان می‌دهد که پودر رنگ در مقابل آهک و قلیا تاثیر پذیر است. پودر رنگ در آب حل نمی‌شود بلکه بصورت ذرات معلق در می‌آید (سوسپانسیون) از آنجا که مصرف پودر رنگ به میزانی بیش از ۱۰ درصد وزنی مواد چسباننده موجب کاهش مقاومت ملات خواهد شد، قابلیت پودر رنگ باید چنان باشد که با درصدهای کمتر از آنچه ذکر شد، رنگ مطلوب حاصل آید. برای انجام آزمایش کارگاهی باید ۱۰ گرم

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

گل سفید را با ۱۰ گرم پودر رنگ و آب مخلوط و دوغاب کرم گونه‌ای ساخت و با آن روی کاغذ رنگ‌آمیزی نمود. با افزودن ۱۰ گرم دیگر گل سفید به دوغاب قبلی ملاحظه می‌شود که نمونه رنگ بر روی کاغذ کم رنگ‌تر از حالت اول می‌شود. با تکرار این عمل پودر با کیفیت مناسب در نوبت سی و یکم و بیشتر کاملاً بیرنگ می‌شود در حالیکه پودرهای نامناسب در نوبت پانزدهم بیرنگ می‌شوند.

اهم پودرهای رنگ معمول و متداول برای مصرف در ملات‌ها و اندودهای رنگی سیمانی و آهکی عبارتند از:

الف- پودرهای سیاه؛ دوده، گرافیت، زغال استخوان، دی اکسید منیزیم^۱

ب- پودرهای قرمز؛ گل اخری، خاک از ترکیبات سرب و کرم، مومیا^۲

پ- پودرهای زرد؛ گل زرد، خاک از ترکیبات اکسیدهای آهن و منگنز^۳

ت- پودرهای آبی؛ لاجورد و خاک از ترکیبات کبالت و آلومینا^۴

ث- پودرهای قهوه‌ای؛ خاک از اکسیدهای آهن و منگنز^۵

ج- پودرهای سبز؛ خاک اکسیدکرم^۶

چ- پودرهای سفید؛ گل سفید، سیمان سفید، مرمرسفید^۷

شبکه فلزی، تور سیمی و میلگرد آویز ۱۲-۱-۱-۴

برای اجرای سقف‌های کاذب، کتیبه‌ها و مانند آنها باید شبکه فلزی یا چشمه کمتر از ۲۰ سانتیمتر ساخته و بر روی آن تور سیمی گالوانیزه یا رابیتس نصب شود. تور سیمی گالوانیزه و قطر آن ۰/۷ تا ۱/۴ میلیمتر باشد ابعاد چشمه‌های آن برای پوشش زیربال تیرآهن و تیرهای حمال کمتر از ۵ سانتیمتر و برای پوشش سطوحی که از مصالح مختلف مانند مصالح بتائی و ستون‌های فلزی ساخته شده‌اند کمتر از ۳ سانتیمتر و برای زیرسازی اندودهای ضخیم کمتر از ۴ سانتیمتر باشد. شبکه بر حسب مورد باید به وسیله دوغاب سیمان، رنگ روغنی، لعاب تینر و سلولز یا

۱-Black Pigments: Carbon black, graphite, boneblack, and magnesium fluxia

۲-Red Pigments: Iron minium (redocher), mummy, and chrome red

۳-Yellow Pigments: Ocher and sienna;

۴-Blue Pigments: Ultramarina blue and coball blue

۵-Brown Pigments: Raw and burnt umber

۶-Green Pigments: Chrome green (chromiumoxide)

۷-White Pigments: Calcium carbonate (chalk), white cement, and white marble dust

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ترکیبات قیری پوشیده شود. قطر میلگردهای آویز سقف کاذب در صورتی که به فاصله ۵۰ سانتیمتر در هر جهت نصب شود ۱۰ میلیمتر خواهد بود، در صورتی که برای عبور کانال فاصله آویزها در یک جهت اضافه گردد باید قطر میلگرد شبکه افزایش یابد و یا از نبشی استفاده شود.

۵-۱-۱-۱۲ سایر مصالح

مشخصات سیمان، آهک، گچ و خاک رس باید مطابق با استاندارد و مندرجات فصل مصالح ساختمانی باشد.

۲-۱-۱۲ آماده کردن کار

قبل از آماده کردن کار سطوح قطعات ساختمانی از نظر ترازهای قائم و افقی باید کنترل شوند. دیوار بنائی نباید بیش از ۱۰ میلیمتر از حالت شاقولی در یک طبقه خارج باشد و میزان انحراف در ارتفاع کل ساختمان نباید از ۳۰ میلیمتر بیشتر شود. برآمدگی و فرورفتگی در بدنه دیوار بنائی باید از ۱۰ میلیمتر کمتر باشد. انحراف از وضعیت تراز افقی نباید از ۲۰ میلیمتر در ۱۰ متر طول بیشتر باشد. برای تیغه‌ها میزان رواداری ۳ میلیمتر در متر ارتفاع ۱۰ میلیمتر در ۵ طول قطعه می‌باشد. بندها باید تا عمق ۱۵ میلیمتر خالی و سطح دیوار یا بررسی سیمی تمیز شود. بلوک‌های مسطح باید دارای شیار باشد وگرنه باید سطح آنها تیشه‌داری شود و با دریل در سطح آن سوراخ‌هایی تا قطر یک سانتیمتر و عمق ۳ سانتیمتر به فاصله ۷ سانتیمتر ایجاد گردد. زدودن زیرسازی از رنگ و روغن و زیر کردن زیرسازی برای ایجاد چسبندگی بیشتر و آبیایی بدنه کار قبل از اجرای اندود لازم است.

۳-۱-۱۲

حفظ مصالح و محوطه کار هنگام اندود

برای حفظ خواص مصالح چسباننده باید آنها را در محلی نگهداری نمود که رطوبت موجب خرابی آنها نشود. آهک زنده در اسرع وقت باید بکار برده شود زیرا در طول زمان جذب رطوبت کرده و فاسد می‌شود. محل نگهداری آهک باید خشک باشد. آب و مصالح سنگی باید از آلودگی با خاک و مواد مضر حفظ شوند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مواد افزودنی باید از تغییر درجه حرارت و یخزدگی که باعث تغییر خواص آنها می‌گردد محفوظ باشند. شبکه فلزی زیرسازی باید در نقاط خشک و بدون رطوبت نگهداری شود تا زنگ نزنند. پوسته خارجی قطعات گالوانیزه نباید زخمی شوند. سیمان پرتلند و گچ نباید با یکدیگر مخلوط شوند. سطح نمای مجاور، کفسازی‌های تمام شده، تابلوهای نقاشی، پنجره‌های آلومینیومی و تمام قسمت‌ها و لوازمی که در اثر آلوده شدن به سیمان ممکن است آسیب ببینند باید قبل از اندودکاری پوشیده شود.



۲-۱۲ اندودکاری سطوح داخلی

۱۲-۲-۱ رواداری

رواداری همواری سطوح برای اندود با کیفیت عالی تا ۲ میلیمتر، برای اندود با کیفیت خوب ۲ تا ۳ میلیمتر و برای اندود با کیفیتی قابل قبول ۳ تا ۵ میلیمتر در طول شمشه ۳ متری در جهات مختلف خواهد بود. انحراف از امتداد قائم برای اندود با کیفیت عالی ۱ میلیمتر در یک متر ارتفاع و کمتر از ۵ میلیمتر در کل ارتفاع قطعه می‌باشد. برای اندود با کیفیت خوب این ارقام به ۲ میلیمتر در هر متر ارتفاع و کمتر از ۱۰ میلیمتر در کل ارتفاع قطعه می‌رسد. برای اندود با کیفیتی قابل قبول میزان انحراف از امتداد قائم در ارتفاع قطعه باید از ۱۵ میلیمتر کمتر باشد. انحراف از تراز افقی برای اندود با کیفیت عالی باید ۱ میلیمتر در یک متر و کمتر از ۷ میلیمتر در طول قطعه باشد. این ارقام برای اندود با کیفیت خوب ۲ میلیمتر در متر و کمتر از ۱۰ میلیمتر در کل طول قطعه است. برای اندود با کیفیتی قابل قبول باید میزان انحراف از تراز افقی از ۱۵ میلیمتر در طول قطعه کمتر باشد. کنترل رواداری‌ها باید بر روی قشر میانی صورت گیرد. در مورد رواداری بستر اندودکاری به قسمت آماده سازی کار مراجعه شود.

۱۲-۲-۲ حداقل دوره مراقبت

دوره مراقبت و فاصله زمانی بین اجرای قشرها بستگی به نوع ملات دارد. حداقل دوره مراقبت و نگهداری رطوبت برای هر قشر ۲ روز است. فاصله زمانی اجرا بین قشر آستر و میانی نباید از ۲ روز کمتر باشد. فاصله زمانی اجرا بین قشر میانی و رویه باید از ۷ روز بیشتر باشد.

۱۲-۲-۳ ضخامت و تعداد قشرهای اندودکاری

ضخامت کاهگل برای پشت پام حدود ۵ سانتیمتر و برای داخل شیروانی ۳ سانتیمتر است. کاهگل بعنوان قشر زیرین اندود گچ نباید بکار رود زیرا آب مکیده، باد کرده، پس از خشک شدن قشر رویه بحالت اولیه برنمی‌گردد و طبله می‌کند. ضخامت اندود گچ کاری حداقل ۲/۵

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سانتی‌متر است و نباید از ۳ قشر کمتر باشد. ضخامت قشر گچ و خاک ۱/۵ سانتی‌متر و اندود گچ ۱ سانتی‌متر و گچ کشته پرداختی ۲ میلی‌متر است. زمان شروع و ختم گیرش به ترتیب برای گچ زودگیر ۲ و ۱۵، برای گچ معمولی ۶ و ۳۰ و شروع گرفتن برای گچ کندگیر نباید از ۲۰ دقیقه بیشتر باشد لذا در صورت استفاده از آهک شکفته برای کندگیر کردن تا ۱۰ درصد وزن گچ، زمان شروع گرفتن به ۱۲ دقیقه افزایش می‌یابد برای این کار دوغاب آهک باید از الک با چشمه کمتر از ۱ میلی‌متر گذشته باشد. ضخامت اندودهای ماسه آهک، باتارد و ماسه سیمان حداقل ۲/۵ سانتی‌متر است و نباید در کمتر از ۳ قشر اجرا شود. ضخامت قشر آستر از ۱/۵ سانتی‌متر، قشر میانی از ۱ سانتی‌متر و قشر رویه نباید از ۳ میلی‌متر کمتر باشد. این ارقام بیانگر حداقل ضخامت در مورد سطوح ناهموار در چارچوب رواداری‌ها هستند، به دیگر سخن برای سطوح کاملاً هموار ارقام مذکور بیانگر حداکثر ضخامت‌ها می‌باشند.

۴-۲-۱۲

ملات‌های مورد مصرف

ملات‌های مناسب برای اندودکاری شامل ملات کاهگل، گچ و خاک، گچ، ماسه آهک، باتارد و ماسه سیمان است. برای جزئیات تهیه ملات‌ها به فصل مربوطه مراجعه شود.

۵-۲-۱۲

اجرا

سطح نما باید فاقد موج، ناهمواری، ترک، لک و جدا شدگی باشد. در مورد رویه‌های صیقلی که نور را منعکس کرده و ناهمواری را با شدت بیشتری آشکار می‌سازند اجرا باید با دقت بیشتری توأم باشد. اندودهای ضخیم نباید در یک دست اجرا شوند، در غیر اینصورت در اندود ترک ایجاد خواهد شد. همچنین برای جلوگیری از ایجاد ترک لازم است قبل از اجرای قشر رویه از سفت شدن قشر آستر اطمینان حاصل شود، برای داشتن اندود خوب بایستی:

الف- اندود ضخیم در یک دست اجرا نشود.

ب- قشر اندود بخصوص قشر رویه بر روی آستری که کاملاً سفت نشده اجرا نگردد. زمان لازم برای خشک شدن و افت لایه‌ها در بخش

اندودکاری سطوح داخلی ذکر شده است.

پ- نسبت بین مواد چسباننده و سنگدانه‌ها بطور صحیح انتخاب شود و ماسه فاقد مواد چسباننده یا برعکس مواد چسباننده فاقد ماسه نباشد.

ت- از خشک کردن اندود در فضای آزاد (در برابر وزش باد یا تابش خورشید) یا حرارت مصنوعی خودداری شود. برای سطوح داخلی باید پنجره‌ها بسته باشند و برای سطوح خارجی باید از آب پاشی مداوم یا پوشش برای حفظ رطوبت استفاده شود.

ث- از مصرف دوباره ملات خودداری شود و در هر صورت کاربرد ضایعات ملات در ملات تازه از ۱۰ درصد تجاوز نکند.

ج- برای جلوگیری از ترک‌هایی که در اثر جذب آب قشر زیرین در سطح اندود ظاهر می‌شود باید زیرسازی یا قشر زیرین قبل از شروع قشر بعدی آبیاشی شود.

چ- برای جلوگیری از ترک‌هایی که در اثر نامتجانس بودن زیرسازی (مانند ترک‌های ایجاد شده در فصل مشترک دیوار آجری و ستون فلزی) در سطح اندود ظاهر می‌شوند باید از تور سیمی استفاده شود.

ح- از اجرای اندود روی زیرسازی خیلی خشک و یا اجرای قشرهای رویه و میانی بل روی قشر آستری که خیلی خشک باشد خودداری شود زیرا این امر باعث جداشدگی لایه‌های مختلف خواهد شد.

خ- قشر زیرین باید به وسیله خراش دادن به اندازه کافی زبر شود تا جداشدگی ناشی از عدم چسبندگی بوجود نیاید.

د- از اجرای قشر با مقاومت زیاد بر روی قشر با مقاومت کم خودداری شود. عکس این موضوع نیز اشکالاتی را ایجاد خواهد کرد برای مثال از مجاورت اندود سیمانی و آهنکی باید پرهیز شود. اجرای اندود با آستر سیمانی و قشرهای میانی از باتارد و رویه با ماسه آهک بهترین حالت و کمترین احتمال جداشدگی را دارا است.

ذ- برای جلوگیری از بروز لکه‌های نم و عرق باید از اجرای اندود روی آستر نمدار خودداری شود. قشر آستر باید کاملاً خشک شود.

ز- آبیاشی باید بلافاصله بعد از گرفتن ملات شروع و اندود سیمانی یک هفته به حالت مرطوب نگهداری شود.

ز- قسمت طبله کرده و جدا شده که به وسیله ضربات چکش چوبی با

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

تولید صدای توخالی مشخص می‌شود، باید برداشته شود.
ژ- از کاربرد و مصرف ماسه حاوی املاح دریائی که باعث زنگ در شبکه فولادی و ایجاد لک درنما می‌شوند خودداری شود.



۳-۱۲ اندودهای خارجی

اندود خارجی باید بتواند ساختمان را در مقابل عوامل جوی محافظت نموده و عمر مفید آن را افزایش دهد و در مقابل آب، گاز و اشعه X مقاوم باشد. ساختمان را در برابر صدا و حرارت بطور نسبی عایق نماید. در برابر آتش مقاوم بوده و نمائی جذاب را ارائه دهد.

۱-۳-۱۲ اندودهای سیمانی

تناسب بین مواد چسباننده و سنگدانه‌ها و نیز دانه‌بندی شن و ماسه برای دستیابی به حالت بهینه از نظر کیفیت و سهولت کاربرد در بخش کلیات درج گردیده است. طبقه بندی مصالح، آزمایش ماسه و پودر رنگ در کارگاه، رواداری‌های زیرسازی و قشرهای اندودکاری، حداقل دوره مراقبت و فاصله زمانی بین اجرای قشرهای اندودکاری مانند آنچه که در بخش اندودکاری داخلی ذکر گردید خواهد بود. انقباض قشر سیمانی باعث بروز ترک در قشر رویه می‌گردد لذا فاصله زمانی بین اجرای قشرهای سیمانی و رویه باید کافی و از ۷ روز کمتر نباشد. باید توجه داشت که ماله‌کشی زیاد باعث جمع شدن قسمت نرم ملات روی سطح کار شده و انقباض بیشتر لایه را سبب می‌گردد. برای پرداخت لیسهای بطریق خشک برای سطوح افقی باید از الک به چشمه ۰/۵ تا ۰/۷ میلیمتر استفاده شود. قشر روی‌اندود تازه باید به ضخامت ۱/۵ تا ۲ میلیمتر باشد و با ماله‌کشی سریع صاف شود تا سیمان آب اندود را جذب نکند. برای پرداخت لیسهای اندودهای قائم باید از یک لایه دوغاب سیمان به ضخامت ۲-۳ میلیمتر استفاده نمود. سیمان باید در آب الک شده باشد و بر روی قشری که فقط اندکی خشک شده اجرا و ماله‌کشی نمود. از روش اخیر برای اندودکاری‌های سطوح افقی نیز می‌توان استفاده کرد.

۱-۱-۳-۱۲

اندود سیمانی تخت ماله‌ای
این اندود حداقل از دو قشر تشکیل می‌شود. نخست باید زیرسازی طبق آنچه در بخش آماده کردن برای اندودهای داخلی ذکر گردید مطابق رواداری‌های تعیین شده آماده گردد. سپس قشر آستر به ضخامت ۱/۵ سانتیمتر با ملات یک حجم سیمان و ۳ حجم ماسه (۳:۱) اجرا شود. در

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مورد مدت زمان آبیاشی، مرطوب نگهداشتن و فاصله زمانی تا اجرای قشر بعدی قبلاً" مطالب لازم بیان گردید. طبقه بندی ماسه و تناسب کمی بین سنگدانه ها و ماده چسباننده مطابق مندرجات کلیات این فصل و بخش مصالح خواهد بود. شمش گیری حتماً باید در این قشر صورت گیرد. پس از اجرا سطح این قشر باید خراشیده شود. حداقل ضخامت قشر رویه یا تخته ماله ۱۰ میلی متر و شامل یک حجم سیمان دو حجم ماسه شکسته و ۱/۱ حجم خاک سنگ است. مدت زمان آبیاشی و مرطوب نگهداشتن و تناسب کمی بین مواد چسباننده و سنگدانه ها در قسمت های قبلی این فصل و بخش مصالح درج شده است. بندکشی در اندودهای تخته ماله ای و تگرگی باید در قشر تخته ماله ای صورت گیرد. عمق بندکشی معادل ضخامت این قشر خواهد بود.

اندود سیمان چکشی

۱۲-۳-۱-۲

این اندود مانند اندود سیمانی تخته ماله است با این تفاوت که سطح نما تیشه داری می شود. برای آنکه ضربات چکش باعث جداشدگی اندود نگردد باید از چکش های مخصوص دندانان شانهای استفاده کرد. باید توجه داشت که به ضخامت قشر رویه اندودهای چکشی، معادل عمق شیارها افزوده گردد.

اندود سیمانی آب ساب

۱۲-۳-۱-۳

این اندود مانند اندود سیمانی تخته ماله است با این تفاوت که سطح نما با محلول اسید رقیق (محلول اسید کلریدریک با غلظت کمتر از ۱۰ درصد) شسته می شود. قشر سطحی مواد چسباننده با اسید ترکیب شده، با آب شسته می شود و از سطح نما خارج می گردد و به این ترتیب سنگدانه ها نمایان می شوند. در این حالت باید به ضخامت تمام شده قشر رویه به اندازه ضخامت نمایان خورده سنگها افزوده شود. برای جلوگیری از نفوذ اسید در خمیر ملات و تولید سفیدی باید ابتدا سطح کار را مرطوب و بلافاصله پس از آبیاشی آنرا کاملاً شست، اسید باید رقیق باشد زیرا سنگدانه های آهکی در اسید کلریدریک حل می شوند. هنگام شستشوی سطح، باید پاشیدن آب تحت فشار چند ساعت پس از اجرای اندود شروع

۱۲- آندودکاری
۳-۱۲ آندودهای خارجی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شود. عمل آب ساب بدون استفاده از اسید می‌تواند انجام شود که در این صورت ۱۶ تا ۱۸ ساعت پس از اجرای آندود، ابتدا باید با برس سیمی ماده چسباننده را تراشید و با برس نرم و یا فشار آب خورده ریز را از سطح آندود زدود. سنگدانه‌های مورد مصرف در این قشر دارای تنوع گسترده‌ای از نظر رنگ و شکل می‌باشند.

۴-۱-۳-۱۲ آندود سیمانی تگرگی

این آندود مانند آندود سیمانی تخته ماله‌ای به اضافه قشر رویه است. ضخامت قشر رویه ۲ میلیمتر بوده و ترکیبی از یک حجم سیمان و ۲ حجم ماسه شکسته و ۰/۱ حجم خاک سنگ است. سیمان ممکن است رنگی باشد. میزان مصرف پودر سنگ در بخش مصالح ذکر شده است.

۲-۳-۱۲ آندودهای گچی

آندودهای گچی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

یک- آندود با ملات گچ مرمری برای نمای خارجی ساختمان

دو- صفحات پیش ساخته گچی برای پوشش سطوح داخلی و خارجی.

۱-۲-۳-۱۲ آندودهای گچی برای نمای خارجی ساختمان

بدین منظور سنگ گچ را پخته و آسیا می‌کنند تا بصورت گرد در آید. آنرا با محلول زاج بصورت خمیر درآورده (زاج سفید از سولفات آلومینیوم و پتاسیم) تا گچ مرمری بدست آید. رنگ آن سفید، تاب ملاتش بیشتر از گچ و کندگیر است و برای آندود گرمابه و جاهای نمناک و نماهای خارجی ساختمان‌ها بکار می‌رود.

۲-۲-۳-۱۲ صفحات پیش ساخته گچی

عرض صفحات گچی ۰/۶ تا ۱/۲ متر و طول آنها ۲/۴ تا ۳ متر و ضخامت آنها ۱/۲ سانتیمتر است. برای تامین قفل و بست لبه‌های این صفحات دارای کام و زبان است و برای نصب آنها از چسبهای مخصوص (بطان ساخته شده از گچ و محلول چسب که معمولاً از جوشاندن چسب خشک در آب حاصل می‌شود و با بطان حالت خمیری و چسبندگی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

می‌دهد) و میخ بر حسب نوع زیرسازی استفاده می‌شود. برای نصب آنها در سقف از میخ گالوانیزه به طول ۵ سانتیمتر و به فاصله ۲۰ سانتیمتر استفاده می‌شود. این صفحات در پوشش کاغذی قرار دارند. خاصیت کاغذی بالا بردن مقاومت صفحات و ارائه زیرسازی مطلوب برای کاغذ دیواری، رنگ و غیره می‌باشد. درزبندی با کاغذ یا پارچه چسب آلود یا دوغاب گچ صورت می‌گیرد، برای کاربرد این صفحات در نمای خارجی پوشش کاغذی باید از خمیر اشباع شده باشد و روی این صفحات اجرای انواع نماسازی شامل دیوارپوش‌های فلزی و غیر فلزی و اندودهای تزئینی امکان پذیر است.

دیوار گچی پیش ساخته یا پانل‌های گچی پیش ساخته با ریختن ملات گچ در قالب ساخته می‌شود، این قطعات در دو طرف دارای لایه‌های پوششی به ضخامت ۱/۵ سانتیمتر می‌باشند. لایه‌ها به وسیله الیاف چسبناک تقویت شده‌اند و لایه مرکزی دارای حفره‌های لانه زنبوری می‌باشد. عرض قطعات ۰/۶ متر، طول آنها ۳ متر و ضخامت آنها ۵ تا ۱۵ سانتیمتر است. لایه‌های این قطعات دارای کام و زبانه می‌باشند. چنانچه این قطعات در نمای خارجی ساختمان بکار روند باید سطح خارجی آنها با رویه تزئینی، دیوارپوش و یا روکش فیبری پوشش شوند. انواع دیگر صفحات گچی به ابعاد ۰/۵x۰/۶ متر و ضخامت ۸ سانتیمتر تولید می‌شوند وزن آنها ۲۴ کیلوگرم است و برای احداث نیغه‌های نازک بکار می‌روند.

قطعات سقفی به ابعاد ۰/۶x۰/۶ متر، به وزن ۱۴ تا ۲۴ کیلوگرم تولید می‌شوند که اتصال آنها به سقف کاذب چوبی با پیچ گالوانیزه صورت می‌گیرد.





omoorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۳

بندکشی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



omoorepeyman.ir

فهرست

صفحه	
	۱۳- بندکشی
۱-۱۳	۱-۱۳ کلیات
۱-۱۳	۲-۱۳ آماده کردن زیرکار
۱-۱۳	۳-۱۳ عیار ملات و اندازه سنگ‌دانه‌ها
۲-۱۳	۴-۱۳ رنگ بندکشی
۲-۱۳	۵-۱۳ زمان بندکشی
۲-۱۳	۶-۱۳ شکل دادن به بندها
۳-۱۳	۷-۱۳ سرعت بندکشی
۳-۱۳	۸-۱۳ نظافت بعد از بندکشی
	۹-۱۳ عمل آوردن و مراقبت از بندکشی ضمن
۳-۱۳	گیرش
۳-۱۳	۱۰-۱۳ بندکشی بناهای مختلف





 omorepeyman.ir

بندکشی ۱۳

کلیات ۱-۱۳

نقش بندکشی پذیرش انبساط و انقباض سطحی و موضعی و توزیع آن بطور یکنواخت در نمای ساختمان است. علاوه بر آن بندکشی باید مانع دخول آب و نفوذ رطوبت به قشرهای داخلی دیوارها و سایر قطعات پوششی گردد، از اینرو ملات بندکشی باید ریزدانه و پرمایه بوده و از تراکم کافی برخوردار باشد تا مانع ایجاد خاصیت جاذبه موئی و انتقال رطوبت به عمق دیوار و سطوح داخلی بنا گردد.

بندکشی بعنوان کار نهائی باید جذابیت نما و منظره مطلوب را کامل و به اتمام برساند.

آماده کردن زیرکار ۲-۱۳

تمامی درزها اعم از قائم و افقی باید معادل عمق بندکشی (۱۵ میلیمتر برای نماهای آجری تا ۲۰ میلیمتر برای پناهای سنگی)، از ملات، خرده ریزهای مصالح بنائی، غبار و گرد و خاک، ملات‌هایی که به آسانی کنده می‌شوند و رنگ و روغن پاک شوند، برای ایجاد چسبندگی بیشتر باید جدار درزها با برس سیمی زبر تمیز و سطح کار قبل از شروع بندکشی آب‌پاشی شود.

عیار ملات و اندازه سنگدانه‌ها ۳-۱۳

نفوذپذیری ملات باید چنان باشد که کاملاً در خلل و فرج بندها نفوذ کند و در عین حال از تراکم کافی برخوردار باشد تا مانع نفوذ آب به قشر داخل دیوار گردد لذا ملات بندکشی باید پرمایه باشد. عیار سیمان ملات بندکشی باید از نوع ملاتی باشد که در ساختمان بکار رفته، حداقل عیار سیمان ۴۰۰ کیلوگرم در متر مکعب ملات و حداکثر قطر سنگدانه‌ها ۱ میلیمتر خواهد بود. در صورت اختلاط حجمی این نسبت باید ۱ به ۴ باشد. میزان خاک و مواد مضر و حش سنگدانه‌ها طبق مقررات مشروح در فصل مصالح خواهد بود.

رنگ بندکشی

۴-۱۳

به ملات بندکشی می‌توان طبق دستور دستگاه نظارت پودرهای رنگی اضافه و یا از سیمان رنگی استفاده نمود. انواع پودر رنگ‌های مجاز، میزان قابل مصرف در ملات و نحوه آزمایش آنها در کارگاه در فصل اندودکاری درج شده است. به‌رحال مقدار آنها در ملات نباید از ۱۰ درصد وزن سیمان تجاوز کند و علاوه بر آن باید ضد قلیا بوده و در مقابل نور ثبات خود را در دراز مدت حفظ نماید.

زمان بندکشی

۵-۱۳

مناسب‌ترین زمان برای بندکشی قبل از سخت شدن ملات دیوارهاست. در هر حال از بندکشی در هوای بسیار سرد، بسیار گرم و بارندگی باید خودداری نمود. چنانچه اجرای بندکشی در هوای بسیار سرد یا گرم الزامی باشد اتخاذ تدابیر مخصوص بتن‌ریزی در هوای بسیار گرم یا سرد الزامی است. در هوای گرم بندکشی باید از تابش مستقیم خورشید مصون باشد، دائما آبپاشی شود و با وسایل پوششی مناسب مرطوب نگهداشته شود. در هوای سرد بندکشی باید در روزهای آفتابی بین ساعات ۱۰ الی ۱۴ صورت گیرد، از ماسه و آب گرم استفاده شود و نمای بندکشی شده با وسایل مناسب پوشانده و گرم نگهداشته شود.

شکل دادن به بندها

۶-۱۳

شکل بندکشی درزها باید چنان باشد که به راحتی آبهای سطحی را دفع کند، رطوبت را خارج سازد و عمل زه‌کشی طبیعی را انجام دهد. ضخامت بندها باید از $\frac{1}{8}$ اینچ و یا یک سانتیمتر بیشتر باشد. شیب منحنی بندهای گود یا برجسته باید چنان باشد که آب به مدت طولانی در آن باقی نماند. در مورد بندهای برجسته باید مراقبت به عمل آید تا در قسمت فوقانی آن شیار طولی برای نشود آب ایجاد نشود زیرا توقف آب در این شیارها باعث خاصیت جاذبه منفی و جذب نفوذ رطوبت خواهد شد. بهترین شکل بندکشی نوع توپر یا اتحفاء داخلی اندک می‌باشد. هنگامی که هنوز ملات خمیری است باید به وسیله ابزار بندکشی آن را در داخل درز فشرده و جایجا ساخت بطوری که تعاس کامل با جدار حاصل گردد.

سرعت بندکشی

۷-۱۳

سرعت بندکشی به قسمتی از سطح نما که قرار است بندکشی شود بستگی دارد، قبل از گرفتن ملات بندکشی در رجهای اولیه باید عمل بندکشی در رجهای نهائی خاتمه یافته و برای عمل آوردن آماده گردد. بخصوص در هوای گرم و زیر تابش مستقیم آفتاب مرطوب نگاهداشتن بندها الزامی است. سرعت گرفتن بتن با تقلیل درجه حرارت محیط کاهش می‌یابد لذا هنگام بندکشی در هوای سرد سرعت بندکشی باید چنان باشد که فرصت کافی برای گرفتن بتن قبل از شروع یخبندان وجود داشته باشد.

نظافت بعد از بندکشی

۸-۱۳

قبل از اینکه ملات کاملاً سفت شود باید به وسیله برس نرم، کهنه خیس و قاشق‌های مخصوص ملات‌های زاید برداشته و نماسازی پاکیزه شود. ضخامت بندها باید یکسان باقی بماند و رواداری‌های مقرر در فصل نماسازی رعایت گردد.

عمل آوردن و مراقبت از بندکشی ضمن گیرش

۹-۱۳

تا توجه به شرایط اقلیمی آبپاشی باید ۳ تا ۴ بار در روز به مدت ۱۰ تا ۱۴ روز صورت پذیرد.

بندکشی بناهای مختلف

۱۰-۱۳

در مورد بندکشی نماهای آجر فشاری بهتر است از بندکشی توپر استفاده شود. ضخامت بندها برای نماهای آجری و سنگی و رواداری‌های مربوطه در فصل نماسازی ذکر گردیده است.





 omorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۴

پوشش سقف‌های شیب‌دار

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

۱۴- پوشش سقف‌های شیبدار

۱-۱۴	۱-۱۴ کلیات
۱-۱۴	۱-۱-۱۴ گستره و دامنه کاربرد پوشش‌ها
۱-۱۴	۲-۱-۱۴ طبقه‌بندی سقف‌های شیبدار و پوشش آنها
۱-۱۴	۱-۲-۱-۱۴ طبقه‌بندی با توجه به جنس مصالح
۱-۱۴	سازه سقف
	۲-۲-۱-۱۴ طبقه‌بندی با توجه به شیب‌بندی
۲-۱۴	سقف
۲-۱۴	۳-۲-۱-۱۴ طبقه‌بندی از لحاظ جنس پوشش
۲-۱۴	۲-۱۴ مصالح
۲-۱۴	۳-۱۴ اجرا
۲-۱۴	۱-۳-۱۴ سازه سقف‌های شیبدار
۴-۱۴	۲-۳-۱۴ پوشش سقف‌های شیبدار
	۱-۲-۳-۱۴ پوشش سقف‌های شیبدار با ورق‌های
۴-۱۴	سیمان- پنبه نسوز
	۲-۲-۳-۱۴ پوشش سقف‌های شیبدار با ورق‌های
۷-۱۴	آلومینیوم
	۳-۲-۳-۱۴ پوشش سقف‌های شیبدار با ورق‌های
۸-۱۴	فولادی گالوانیزه
۹-۱۴	۴-۲-۳-۱۴ پوشش با قطعات سقالی
۱۰-۱۴	۵-۲-۳-۱۴ پوشش با ورق‌های پلاستیکی شفاف
	۶-۲-۳-۱۴ پوشش سقف‌های شیبدار با سایر
۱۱-۱۴	مصالح





 omoorepeyman.ir

پوشش سقف‌های شیب‌دار ۱۴

کلیات ۱-۱۴

سقف‌های شیب‌دار معمولاً برای دهانه‌های بزرگ بکار می‌روند و مصالحی که برای پوشش این سقف‌ها بکار گرفته می‌شوند باید در مقابل عوامل جوی از پائینی لازم برخوردار باشند، سازه سقف‌های شیب‌دار معمولاً به صورت خریای فلزی یا چوبی است.

گستره و دامنه کاربرد پوشش‌ها ۱-۱-۱۴

در ساختمان‌های صنعتی، آشیانه هواپیما، انبارهای بزرگ و سایر ابنیه مشابه که معمولاً دهانه بین ستون‌ها و دیوارها از حد معمول بیشتر است به منظور احتراز از کاربرد تیرهای بتنی و آهنی سنگین از سقف‌های شیب‌دار استفاده می‌کنند. علاوه بر موارد فوق در مواقعی که سقف ساختمان مورد استفاده طبقات بعدی قرار نمی‌گیرد، ممکنست به دلایل گوناگون از این نوع سقف استفاده شود. در مناطق سردسیر و کنار دریا که نزول برف و باران زیاد است اجرای این سقف باعث می‌شود که برف و باران به راحتی از لوله ناودان یا لبه سقف به خارج ریخته و احتیاج به برف رویی نداشته باشند. سقف‌های شیب‌دار در مقایسه با سقف‌های مسطح به مواظبت کمتری احتیاج دارند و اجرای آنها از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است. علاوه بر اینها در برخی از نقاط ممکنست ورق‌های پوششی به عنوان عایق رطوبت روی سقف‌های شیب‌دار بتنی یا طاق ضربی قرار گیرند. در مورد اخیر بیشتر از ورق‌های آزیست و سیمان استفاده می‌شود.

طبقه‌بندی سقف‌های شیب‌دار و پوشش آنها ۲-۱-۱۴

تقسیم‌بندی سقف‌های شیب‌دار از لحاظ سازه سقف، طرق شیب‌بندی و نوع پوشش روی خریا به شرح زیر است:

طبقه‌بندی با توجه به جنس مصالح سازه سقف ۱-۲-۱-۱۴

پوشش‌های شیب‌دار معمولاً روی خریاهای فلزی یا چوبی قرار می‌گیرند، علاوه بر خریا در برخی از موارد ممکنست این پوشش‌ها روی سقف‌های بتنی شیب‌دار و یا طاق ضربی نیز قرار گیرند.

۲-۲-۱-۱۴ طبقه‌بندی با توجه به شیب‌بندی سقف این پوشش‌ها می‌توانند با شیب یکطرفه^۱، دو طرفه و یا به صورت دندانه اره باشند که نوع اخیر بیشتر در کارخانجات و برای استفاده از نور کاربرد دارد. انواع دیگری نیز وجود دارد که کمتر متداول بوده و از ذکر آنها خودداری می‌شود.

۳-۲-۱-۱۴ طبقه‌بندی از لحاظ جنس پوشش به طور کلی پوشش‌های شیب‌دار می‌توانند از انواع مصالح که اهم آنها به شرح زیر است تشکیل شده باشند:

الف) پوشش‌های پنبه کوهی و سیمان شامل ورق‌های موجدار، آردواز و توسکانا.

ب) ورق‌های آلومینیوم یا موج سینوسی^۲ یا دوزنقه‌ای
پ) سه‌ترین ورق‌های فولادی شامل: ورق‌های فولادی گالوانیزه با موج ریز یا درشت سینوسی و دوزنقه‌ای، ورق‌های فولادی گالوانیزه صاف، ورق‌های فولادی با پوشش پلاستیک، ورق‌های تهیه شده با لعاب پخته، ورق‌های رنگ شده از قبیل ورق‌های موجدار با عایق‌های حرارتی، رطوبتی و بخاربند.

ت) ورق‌هایی که از آمیختن قیر و پنبه کوهی تهیه می‌شوند.

ث) انواع پوشش‌های چوبی

ج) پوشش‌های سفالی

چ) پوشش یا ورق‌های پلاستیکی شفاف

۲-۱۴ مصالح

در این مورد به فصل مصالح مراجعه شود.

اجرا ۳-۱۴

۱-۳-۱۴

همانطور که در بند ۱۴-۱-۲ توضیح داده شد پوشش‌های شیب‌دار معمولاً روی خرپا قرار می‌گیرند و خرپا می‌تواند فلزی یا چوبی باشد

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

علاوه بر آن در برخی از موارد این پوشش‌ها روی سقف‌های بتنی یا طاق ضربی نیز قرار می‌گیرند. جزئیات اجرایی سقف‌های شیب‌دار به شرح زیر است:

خرپای فلزی

(الف)

خرپای فلزی پس از ساخت باید به نحو مناسبی رنگ‌آمیزی شود. همچنین باید دقت نمود که بال بالایی لایه‌های فلزی^۱ در یک شیب و در یک صفحه فرضی قرار گیرند. فاصله لایه‌ها باید متناسب با ابعاد ورق‌ها انتخاب شود. در سقف‌های با خرپای فلزی باید خرپاها لاقط در یک طرف کاملاً^۲ به کلاف بتن آرمه بسته شوند، برای این کار باید قبلاً^۳ پیچ‌های لازم برای اتصال در داخل کلاف بتنی قرار داده شود.

خرپای چوبی

(ب)

چوب مورد مصرف در خرپاهای چوبی باید حداکثر ۱۹٪ رطوبت داشته باشد. اعضای مختلف خرپای چوبی در تمام نقاط اتصال باید با پیچ و مهره و یا اسکوپ‌های فولادی محکم به یکدیگر بسته شوند (میخ نمودن ساده این اضلاع به یکدیگر کافی نمی‌باشد). تمامی سطوحی که با مصالح بنائی تماس دارند باید برای محافظت در مقابل رطوبت با قیر، قطران یا سواد مناسب دیگری که مورد تصویب دستگاه نظارت باشد اندود گردند. در محل تماس خرپای چوبی با مصالح بنائی یا بتن در تکیه‌گاه‌ها باید یک لایه مقوای قیراندود، نئوپرین و یا مصالح مشابه آن قرار داده شود. باید امکان تهیه خرپاهای چوبی فراهم باشد تا از پیدایش قارچ و سایر آفات چوب جلوگیری شود. جفت کردن قطعات مختلف خرپا باید با اصول فنی صورت گیرد. میخ‌های لایه باید از تمام ضخامت لایه گذشته و به مقدار لازم در عضو فوقانی^۴ خرپا فرو روند. در ساختمان‌های چوبی که در معرض برف و باران واقع می‌شوند باید شکل خارجی بنا طوری باشد که آب باران به سرعت جریان یافته و تخلیه شود. خرپاهای چوبی متوالی باید به وسیله اعضای ضربدری در جهت عمود بر سطح خرپا با یکدیگر مرتبط باشند.



طاق ضربی

(ب)

چنانچه سازه سقف شیب‌دار، طاق ضربی باشد و دستور خاصی به منظور آماده نمودن سطح سقف برای پوشش شیب‌دار صادر نشده باشد می‌توان به ترتیب زیر عمل کرد: ابتدا قطعات کوچک واسطه از قبیل ناودانی، تیرآهن و قوطی را آماده کرده و روی تیرآهن‌های سقف ضربی جوش می‌دهند و سپس پرلین‌ها را روی قطعات پروفیل یاد شده قرار داده و پوشش را اجرا می‌نمایند.

سقف‌های بتن آرمه شیب‌دار

(ت)

اگر سازه سقف شیب‌دار بتن آرمه باشد معمولاً در موقع بتن‌ریزی گوه‌های چوبی به شکل هرم ناقص در نقاط معینی در دال سقف قرار می‌دهند تا بعداً بتوان پروفیل‌های آهنی را به گوه‌های مربوط متصل و پوشش شیب‌دار را اجرا نمود. چنانچه گوه‌های مورد نظر نصب نشده و یا تدابیر دیگری که بتوان نسبت به نصب پروفیل‌ها اقدام نمود به عمل نیامده باشد و بخواهند با بکار بردن چکش فشنگی و صفحه فلزی رابط، پروفیل‌های آهنی را نصب نمایند باید نحوه عمل و نوع فشنگ مورد استفاده به تصویب دستگاه نظارت برسد.

پوشش سقف‌های شیب‌دار

۱۴-۳-۲

پوشش سقف‌های شیب‌دار با ورق‌های سیمان- پنبه نسوز^۱

۱۴-۳-۲-۱

پوشش یا ورق‌های موج‌دار

(الف)

ورق‌های موج‌دار طوری رویهم قرار می‌گیرند که در جهت موج و در راستای عمود بر آن همپوشانی لازم را داشته باشند، بنابراین، این ورق‌ها دو نوع همپوشانی دارند همپوشانی در جهت موج و همپوشانی در راستای عمود بر موج.

الف-۱) همپوشانی در جهت موج

تصویر افقی این همپوشانی همیشه برابر ۴۷ میلی‌متر است که اصطلاحاً به آن نیم موج می‌گویند و به‌هیچوجه تابع طول ورق، شیب، فاصله تیرریزی و سایر عوامل نمی‌باشد.



۱- Asbestos Cement

الف-۲) همپوشانی در راستای عمود بر موج

این همپوشانی تابع عوامل جوی و شیب سقف است و حداکثر آن ۲۰ سانتیمتر و حداقل آن ۱۰ سانتیمتر می‌باشد. برای شیب‌های کمتر از ۱۸ درصد باید خمیر آب‌بندی' بکار برد. این خمیر باید در مقابل عوامل جوی از قبیل گرمای شدید، یخبندان و گرد و غبار مقاومت زیادی داشته باشد. خمیر مذکور را باید به صورت نوار به فاصله ۱۵ میلیمتر از حاشیه موج بالا رونده قرار داده و ورق بعدی را با فشار روی آن قرار دهند تا فاصله بین دو ورق کاملاً با خمیر پر شود. محلی که قرار است با خمیر آب‌بندی شود باید از گرد و غبار کاملاً پاک شده و خشک باشد. در پوشش با شیب کم حتی‌الامکان باید از ورق‌های بزرگتر استفاده شود.

الف-۳) برش گوشه‌های ورق‌ها

ورق‌های $5\frac{1}{8}$ و $6\frac{1}{4}$ موج سیمان-پنبه نسوز را به طریق برش گوشه‌ها نصب می‌نمایند. این روش به این علت انتخاب شده که در محل فصل مشترک چهار ورق گوشه دو ورق وسط در یک سطح قرار گرفته و از بوجود آمدن چهار لایه ورق جلوگیری شود. گوشه ورق‌ها را معمولاً با تیغه مخصوصی که در نوک آن قطعه الفاس مناسب جوش داده‌اند برش می‌دهند علاوه بر آن با قیچی مخصوص برش نیز می‌توان این کار را انجام داد.

الف-۴) جهت نصب ورق

همیشه جهت نصب ورق بر خلاف جهت وزش باد است. نصب همیشه از پائین ترین نقطه سقف در جهت عکس وزش باد (که در هر منطقه بر پایه آمار و تجربیات موجود تعیین می‌شود) انجام می‌پذیرد.

الف-۵) گیره‌ها و وسایل نصب

گیره نصب متناسب با نیمرخ پروفیل لایه انتخاب می‌شود. گیره را روی موج‌های ۲ و ۵ می‌بندند و در ورق‌های بزرگ روی تیر افقی وسط بستن یک گیره کافیسیت، گیره‌ها را معمولاً از فولاد گالوانیزه به قطر ۶ الی ۸ میلیمتر انتخاب می‌کنند. همراه هر گیره یک عدد مهره شش گوش، یک عدد واشر فلزی و یک عدد واشر قبری بکار برده می‌شود. در خط‌الراس‌ها

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

و محل برخورد و شیب معمولاً یک عدد تیزه مناسب قرار داده می‌شود.

الف-۶) متعلقات مربوط به ورق‌های موجدار

ورق‌های موجدار آزیست - سیمان علاوه بر تیزه متعلقات دیگری مانند لبه موجدار، لبه دندانه دار، اتصال دیواری مستقیم، ورق برای عبور لوله، کلاهک چهار ضلعی و شش ضلعی و کناره ساده دارند که هر یک باید در جای خود نصب شوند. پیمانکار باید کار نصب را به افراد متخصص و مجرب واگذار نماید.

پوشش با ورق‌های آردواز^۲

(ب)

ورق‌های آردواز معمولاً به دو اندازه ۳۰×۶۰ و ۳۰×۳۰ سانتیمتر تولید و بکار برده می‌شوند در نصب این ورق‌ها رعایت نکات زیر ضروری است:

ب-۱) زیرسازی

زیرسازی ورق‌های آردواز باید با چوب نراد خارجی (روسی یا مشابه) انجام گردد. بدین منظور ابتدا چهارتراش‌های چوبی را به عرض حدود ۶ سانتیمتر و ارتفاع حدود ۸ سانتیمتر و به فاصله مناسب در امتداد خط بزرگترین شیب سقف قرار می‌دهند (این فاصله‌ها را اگر در نقشه‌ها مشخص نشده باشد می‌توان حدود ۹۰ الی ۱۰۰ سانتیمتر در نظر گرفت). چهارتراش‌ها را بسته به اینکه سازه سقف فلزی، چوبی، طاق ضربی، و یا بتن آرمه باشد به نحو مناسبی مطابق جزئیات مندرج در نقشه‌ها به سقف متصل می‌نمایند. بر حسب اینکه ابعاد ورق‌های آردواز به ترتیب ۳۰×۶۰ سانتیمتر و یا ۲۰×۳۰ سانتیمتر باشد چهارتراش‌های کوچکتری به ابعاد حدود ۴ سانتیمتر عرض و ۳ سانتیمتر ارتفاع را در فواصل ۲۰ و ۱۰ سانتیمتر عمود بر چهارتراش‌های قبلی روی آنها قرار داده و با میخ می‌کوبند. پس از اینکه زیرسازی از هر لحاظ آماده شد ورق‌های آردواز را با رعایت همپوشانی لازم نصب می‌نمایند، برای نصب هر ورق یک عدد کرامپون^۳ مسی و ۲ عدد میخ به عنوان عامل اتصال مورد نیاز است.

ب-۲) همپوشانی

همپوشانی طولی این ورق‌ها $\frac{1}{4}$ طول ورق و همپوشانی عرضی $\frac{1}{4}$

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

عرض آن می‌باشد. به قسمی که سطح مفید هر ورق برابر $\frac{1}{4}$ سطح آن ورق بوده و سطح کل ورق‌های نصب شده معادل سه برابر سطح پوشش می‌باشد.

ب-۳) شیب سقف‌های دارای پوشش آردواز
شیب این سقف‌ها با توجه به ابعاد ورق‌ها و وضعیت آب و هوای منطقه به شرح جدول زیر است:

جدول ۱۴-۳-۱-۲-ب-۳ شیب مناسب برای سقف‌های مناسب با پوشش آردواز

۲۰x۳۰	۶۰x۳۰	ابعاد آردواز
		وضعیت آب و هوا
۴۰ درصد	۲۵ درصد	آب و هوای گرم و مرطوب
۵۰ درصد	۳۰ درصد	آب و هوای معتدل با برف کم
۶۰ درصد	۳۵ درصد	آب و هوای سرد با برف زیاد

پوشش با ورق‌های توسکانا

پ)

ابعاد ورق‌های توسکانا $۶۳/۶x۳۹/۵$ سانتیمتر می‌باشد. برای دید خوب و سهولت تخلیه برف و باران شیب سقف نباید کمتر از ۳۰٪ باشد. زیرسازی این ورق‌ها شبیه زیرسازی آردواز می‌باشد. چهارتراش‌های مورد مصرف باید از نوع چوب نراد خارجی (روسی یا مشابه) انتخاب گردد. فاصله چهارتراش‌های اصلی برابر حدود فاصله چهارتراش‌های نظیر در مورد ورق‌های آردواز بوده ولی فاصله چهارتراش‌های فرعی برابر ۳۶ سانتیمتر می‌باشد. برای هر متر مربع پوشش $۴/۵۶$ عدد توسکانا مورد نیاز است و برای بستن ورق‌های یاد شده پیچ ۱۱ سانتیمتری و برای بستن تیزه آن پیچ ۱۳ سانتیمتری بکار برده می‌شود.

پوشش سقف‌های شیب‌دار با ورق‌های آلومینیوم

۱۴-۳-۲-۲

ورق‌های آلومینیوم ممکنست دارای موج سینوسی یا دوزنقه‌ای باشند. میزان

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

همپوشانی آنها در جهت موج در مورد ورق‌های سینوسی $1/5$ موج و در مورد ورق‌های دوزنقه‌ای یک موج می‌باشد. در جهت عمود بر موج نیز مقدار همپوشانی بسته به شیب سقف ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر است. این ورق‌ها را باید با توجه به نقشه‌های اجرائی و یا توصیه‌های کارخانه سازنده و با بکارگیری اتصالات مناسب نصب نمود. قطر سوراخ عبور گیره باید اندکی بزرگتر از قطرگیره باشد تا از لحاظ انبساط و انقباض مشکلی پیش نیاید. گیره‌ها باید در راس موج‌ها بسته شوند.

۱۴-۳-۲-۳

پوشش سقف‌های شیب‌دار با ورق‌های فولادی گالوانیزه

متمداولترین ورق‌های فولادی گالوانیزه ورق‌های موج‌دار و ورق‌های صاف (بدون موج) می‌باشند. این ورق‌ها را اصطلاحاً "آهن سفید نیز می‌نامند.

پوشش با ورق‌های موج‌دار

(الف)

ورق‌های موج‌دار گالوانیزه را مستقیماً نباید در روی پرلین‌ها قرار داد، اگر در نقشه‌های اجرائی برای سقف عایق حرارتی و یا قشر میانی دیگری پیش‌بینی نشده باشد در این صورت باید بین ورق و پرلین در محل گیره‌ها واشر سربی و یا نئوپرین^۱ قرار داد. ورق‌های یاد شده طوری رویهم قرار می‌گیرند که در جهت موج و راستای عمود بر آن همپوشانی لازم را داشته باشند بنابراین، این ورق‌ها نیز مانند ورق‌های آزبست و سیمان موج‌دار دارای دو نوع همپوشانی هستند: همپوشانی جهت موج و همپوشانی در راستای عمود بر موج.

الف-۱) همپوشانی در جهت موج

همپوشانی در جهت موج برابر یک، یک و نیم و یا دو موج می‌باشد بدین ترتیب که در محل‌های سرپوشیده محفوظ برابر یک موج و در مناطق نسبتاً آرام $1\frac{1}{4}$ موج و در نقاطی که دارای شرایط جوی شدید و غیر عادی باشند مقدار همپوشانی برابر ۲ موج می‌باشد.

الف-۲) همپوشانی در جهت عمود بر موج

این همپوشانی تابع عوامل جوی و شیب سقف است. حداقل همپوشانی برابر ده و حداکثر آن حداقل ۲۵ سانتیمتر است. چنانچه این ورق‌ها برای

۱- Neoprene

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

پوشش دیوارهای عمودی بکار برده شوند حداقل رویمم افتادگی ۱۰ سانتیمتر است، اگر شیب سقف بیش از ۳۶ درصد باشد همپوشانی ۱۵ سانتیمتر است. هرگاه شیب سقف کمتر از ۳۶ درصد باشد مقدار همپوشانی بین ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر خواهد بود. در این حالت مصرف خمیر آب‌بند ضروری است.

الف-۳) پی گیره‌ها و وسایل نصب

در اینجا نیز می‌توان از گیره‌های مشابه گیره‌های سقف آژبست و سیمان همراه با واشرهای مربوط استفاده کرد. در مورد این ورق‌ها بویژه اگر مقطع لایه‌ها از نوع L باشند می‌توان از پیچ خودکار استفاده نمود. در این حالت ارجح است ترتیبی داده شود که پیچ‌ها پس از عبور از بال بالایی لایه از داخل یک قطعه چوب به ضخامت حدود ۵ سانتیمتر عبور نمایند. عرض چوب مورد نظر برابر فاصله داخل به داخل لبه برگشته L تا جان پروفیل می‌باشد. فاصله گیره‌ها برای وصل ورق‌ها به لایه‌ها از یکدیگر نباید از ۴۰ سانتیمتر تجاوز نماید. گیره‌ها باید در راس موج‌ها نصب گردند. علاوه بر گیره‌های فوق در جهت عمود بر پرلین نیز باید ورق‌ها را در هر ۴۵ سانتیمتر لاقط توسط پرچ^۱، پیچ خودکار و یا اتصال مطمئن دیگری به هم متصل نمود.

الف-۴) متعلقات

ضخامت متعلقات این ورق‌ها مانند تیزه و نظایر آن باید با ورق اصلی یکی بوده و در نصب آنها نهایت دقت مبذول گردد.

پوشش با ورق‌های صاف گالوانیزه

(ب)

این ورق‌ها معمولاً روی خریاهای چوبی نصب می‌شوند. ورق‌ها را باید با میخ روی خریای چوبی کوبید و در محل میخ‌ها با خمیر آب بتد از نفوذ آب جلوگیری بعمل آورد. فاصله میخ‌ها باید حداکثر ۴۰ سانتیمتر باشد. ورق‌های صاف را در امتداد لایه‌ها ۴ پیچ و در امتداد عمود بر آن را (در امتداد شیب) به صورت دو پیچ به یکدیگر متصل می‌کنند.



^۱ - Rivet

پوشش با قطعات سفالی ۴-۲-۳-۱۴

شیب این سقف‌ها معمولاً حدود ۴۵ درصد است. سفال‌ها می‌توانند لعاب‌دار یا بدون لعاب باشند. سفال بدون لعاب برای مناطق بارانی مصرف می‌شود ولی در مناطق برقی سفال باید لعاب داشته باشد زیرا در این مناطق سفال بدون لعاب در اثر جذب رطوبت هنگام سردشدن هوا یخ زده و ترک می‌خورد. سفال‌ها دارای اشکال گوناگون می‌باشند. زیرسازی این سقف‌ها شبیه سقف‌های آردواز است ولی از آنجا که وزن سفال‌ها از آردواز بیشتر است فاصله چهارتراش‌های فرعی را که اصطلاحاً به آنها ترکه می‌گویند باید در هر مورد محاسبه نمود. سفال‌ها به اشکال گوناگون ساخته می‌شوند و معروف‌ترین آنها سفال نیم دایره (سنتی ایران) و سفال مکانیکی است که هر کدام مطابق نقشه‌های اجرایی نصب می‌شوند.

پوشش یا ورق‌های پلاستیکی شفاف ۵-۲-۳-۱۴

در مورد نصب این ورق‌ها رعایت نکات زیر ضروری است:

الف) فاصله لایه‌ها معمولاً بین ۵۵ تا ۶۵ سانتیمتر است مگر اینکه دستگاه نظارت با توجه به ضخامت و خواص مکانیکی ورق‌ها این فاصله را کم یا زیاد نماید.

ب) طول همپوشانی در جهت شیب بین ۱۰ تا ۱۸ و معمولاً برابر ۱۵ سانتیمتر می‌باشد.

پ) میزان همپوشانی در جهت موج بین یک یا دو موج متغیر است به این معنی که هر قدر طول سرشیبی کمتر و شیب بیشتر باشد طول همپوشانی کمتر خواهد بود.

ت) ورق‌ها را می‌توان با اره آهن‌بر یا اره چوب‌بری برید ولی برای قطع ورق‌های منحنی بهتر است از اره موئی (اره کمان) استفاده نمود.

ث) نصب این ورق‌ها با استفاده از پیچ خودکار (در مورد زیرسازی آهنی) و یا زدن میخ (در مورد زیرسازی چوبی) انجام می‌گیرد به‌رحال در هر مورد باید در زیر سرپیچ و یا میخ از واشر مناسب استفاده شود.

ج) برای سوراخ کردن ورق‌ها می‌توان از منته دستی یا برقی استفاده نمود ولی قطر سوراخ‌ها باید اندکی بزرگتر از قطر میخ یا پیچ باشد تا قابلیت جابجایی در انقباض و انقباض، هنگام تغییر درجه حرارت هوا وجود

۱۴- پوشش سقف‌های شیب‌دار

۱۴-۳ اجرا

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

داشته باشد.

چ) در تقاطعی که باید ورق‌های شفاف خم شوند حداقل شعاع خم برابر ۲ متر خواهد بود.

۱۴-۳-۲-۶ پوشش سقف‌های شیب‌دار با سایر مصالح

در مورد سایر مصالح که کمتر متداول هستند عملیات اجرایی مطابق مشخصات فنی خصوصی صورت خواهد گرفت.





 omorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۵

کارهای چوبی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

صفحه	فهرست
	۱۵- کارهای چوبی
۱-۱۵	۱-۱۵ کلیات
۲-۱۵	۲-۱۵ مصالح
۲-۱۵	۱-۲-۱۵ چوب
۲-۱۵	۲-۲-۱۵ عوامل اتصال
۳-۱۵	۳-۱۵ اجرای کارهای چوبی
۳-۱۵	۱-۳-۱۵ خواندن نقشه‌های اجرایی
۴-۱۵	۲-۳-۱۵ بریدن، خشک کردن، خواباندن و بکار بردن چوب
۴-۱۵	۳-۳-۱۵ کلیات اجرایی کارهای چوبی
۵-۱۵	۴-۳-۱۵ اجرای سازه‌های چوبی
۵-۱۵	۵-۳-۱۵ ساخت و نصب درها و پنجره‌های چوبی
۶-۱۵	۶-۳-۱۵ کارگذاشتن چارچوب درها و پنجره‌ها
۸-۱۵	۷-۳-۱۵ اجرای تیغه‌های جداکننده چوبی
۸-۱۵	۸-۳-۱۵ اجرای کارهای چوبی تزئینی





 omoorepeyman.ir

کارهای چوبی

۱۵

کلیات

۱-۱۵

چوب از قدیمی‌ترین مصالح ساختمانی بشمار می‌رود. در زمان‌های دور از چوب برای ساخت اعضاء و قطعات سازه‌ای در و پنجره و وسایل تزئینی و بهمان استفاده می‌شد لیکن کاهش مساحت جنگل‌ها، پیشرفت صنایع فولاد، پیدایش بتن، مطرح شدن صنایع کاغذسازی، محدودیت توان باربری چوب و ضعف چوب در برابر عوامل محیطی موجب شده است تا چوب نقش سازه‌ای خود را بتدریج از دست بدهد.

بعلاوه ازدیاد ساختمان‌ها موجب کمبود و گران‌تری چوب شده که این امر مصرف آنرا با محدودیت‌هایی مواجه می‌سازد. در ایران چوب‌ها را معمولاً بصورت خام به مصرف می‌رسانند و چوب‌های عمل آمده غالباً وارداتی است که این امر نیز موجب بالا بودن قیمت چوب است.

چوب بلحاظ ساختار طبیعی در برابر نم، کپک، و حشرات چون موریانه آسیب پذیر است. برای مقابله با این آسیب‌ها باید با موادی روی چوب را اندود یا درون آنرا تزریق کنند. برای حفاظت و نیز زیبایی کارهای چوبی داخل ساختمان از لاک و الکل یا رنگ روغنی استفاده می‌شود. تیرهای چوبی سقف و یا پایه‌های چوبی شبکه‌های مخابراتی و برق رسانی را با قیر آبکی یا قطران اندود می‌کنند. در تراورس‌های چوبی راه آهن و شمع‌های چوبی اسکله‌ها از روش تزریق برای افزایش دوام چوب استفاده می‌شود.

کارهای چوبی باید تماماً مطابق با نقشه‌های اجرایی صورت گیرد. چوب مورد مصرف در کارهای چوبی باید با نوع و اهمیت کار متناسب باشد. در انتخاب نوع چوب باید وظایف و شرایط آتی کار مدنظر قرار گیرد. در کارهای چوبی باید مسئله ایمنی را همواره مد نظر قرار داد. ابزارها باید همواره در بهترین شرایط نگهداری شده و از آنها تنها برای منظورهای طراحی شده استفاده شود. ماشین‌های مورد استفاده در کارهای چوبی معمولاً دارای سرعت‌های زیاد و تیغه‌های برنده هستند از اینرو استفاده از این ماشین‌ها فقط برای افراد مجرب و کارآزموده مجاز است. هیچگاه نباید قسمت‌های محافظ ماشین‌ها را از روی دستگاه باز نمود. قبل از راه‌اندازی ماشین‌ها باید تنظیم‌های لازم بطور کامل صورت گرفته باشد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

برای تنظیم مجدد، روغن‌کاری و نظافت باید ماشین را کاملاً متوقف نمود. هنگام کار با ماشین‌های نجاری برقی باید از لباس کار مناسب و عینک ایمنی استفاده شود.

۲-۱۵ مصالح

چوب ۱-۲-۱۵

چوب بدلیل ساختار طبیعی خود در جهات مختلف دارای خواص متفاوتی می‌باشند. مثلاً "مقاومت یا جمع شدگی آن در امتداد الیاف، شعاع و یا امتداد معاس با تنه درخت متفاوت است.

تاب کششی چوب از تاب فشاری آن بیشتر است. جمع شدگی آن در امتداد الیاف حدوداً ۰/۱ درصد، در امتداد شعاع برش عرضی تا ۵ درصد و در امتداد معاس با تنه درخت تا ۸ درصد نیز می‌رسد.

در صنعت ساختمان از چوب به شکل گرد، الوار چارتراش، تخته، تخته‌های چند لایه، فیبر، روکش، و تنوپان استفاده می‌شود. چوبی‌که بعنوان مصالح ساختمانی مورد مصرف قرار می‌گیرد باید مرغوب، خشک و عاری از شیره نباتی باشد. گره‌های پوسیده، ترک، قارچ، پوسیدگی و تمرکز صغ روی سطوح نمایان چوب نشانه نامرغوب بودن آن است. در مورد ویژگی‌های چوب و مصالح ساخته شده از آن به مندرجات فصل دوم این نشریه مراجعه شود.

عوامل اتصال ۲-۲-۱۵

برای اتصال قطعات مختلف چوب بیکدیگر وسایل و طرق مختلفی وجود دارد. متداولترین عوامل اتصال عبارتند از میخ‌ها، پیچ‌های مخصوص چوب، چسب و اتصال‌های چوبی (فاق و زیانه). در پاره‌ای موارد ممکن است ترکیبی از روش‌های یاد شده بکار گرفته شود. چنانچه در نقشه‌های اجرایی جزئیات اتصال قطعات مختلف چوب تعیین نشده باشد باید نوع اتصال با توجه به استقامت، پاکیزگی، سهولت، شرایط جوی و قیمت تمام شده، انتخاب گردد. برای چسباندن قطعات مختلف چوبی از چسب‌های حیوانی، چسب‌های

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نباتی، صنغ‌های مصنوعی، چسب‌های اپوکسی و کاستین (یا چسب ماستی که درودگران آنرا سریشم سرد می‌نامند) استفاده شود.
چسب‌های حیوانی ضد رطوبت نیستند از اینرو باید از آنها در مواردی استفاده شود که کار ساخته شده در معرض رطوبت زیاد قرار نگیرد.
چسب‌های حیوانی بسرعت خشک می‌شوند از اینرو هنگام استفاده از آنها باید کار قبلاً یکبار بصورت تمرینی و بدون چسب رویهم سوار شده باشد تا در هنگام مونتاژ اصلی سرعت عمل کافی وجود داشته باشد.
هنگامی که از چسب کاستین استفاده می‌شود باید ظرف مدت ۱۵ تا ۴۵ دقیقه (بسته به حرارت و رطوبت محیط) قطعات مختلف چوب رویهم سوار شده باشند. چسب‌های مصنوعی را باید در محل‌های سرد و خشک نگهداری کرد، گرما و رطوبت موجب تغییر شیمیائی این چسب‌ها می‌شوند.

در مورد ویژگی انواع چسب‌ها به مندرجات فصل دوم این نشریه مراجعه شود.

در اتصال و مونتاژ قطعات مختلف کارهای چوبی باید ویژگی‌های مصالح یا مشخصات مندرج روی نقشه‌های اجرایی، مطابقت داشته باشد.

اجرای کارهای چوبی

۳-۱۵

خواندن نقشه‌های اجرایی

۱-۳-۱۵

وجود نقشه در اجرای کارهای چوبی ضروریست، این نقشه‌ها بهترین وسیله انتقال اطلاعات از طراح به عوامل اجرایی هستند. نجارها باید با اصول اولیه در قرائت صحیح نقشه‌ها آشنا باشند. نقشه‌ها مدارکی هستند که در صورت بروز اختلاف بین مشاور، کارفرما و سازنده قرار می‌گیرند و اختلاف در طرح یا تفسیر مندرجات آنها می‌تواند موجب هزینه‌های اضافی برای هر یک از طرفین قرارداد باشد، بنابراین حتی در کارهای کوچک اگر نقشه‌ها بصورت اولیه و سردستی نیز تهیه شده باشد باید آنها را تا مدتی پس از تکمیل کار حفظ و نگهداری نمود تا در صورت بروز اشکال و اختلاف مورد استفاده قرار گیرند.

۱۵-۳-۲

بریدن، خشک کردن، خواباندن و بکار بردن چوب

درخت را باید در فصل پائیز که شیره آن کم است، برید. در فصل بهار و تابستان که شیره درخت زیاد است، قارچها و انگلها به درخت بریده یورش برده به آن آسیب می‌رسانند. پس از بریدن درخت بهتر است پوست آنرا بکنند تا انگلها زیر پوست آن جا نگیرند و به آن آسیب نرسانند. تنه درخت پوست کنده نباید در برابر آفتاب قرار گیرد، خشک شدن چوب از یک پهلو موجب ترک خوردگی آن از پهلو دیگر می‌شود. تنه درخت باید از دور تا دور بطور یکنواخت خشک شود. از آنجا که خواباندن چوب برای خشک شدن تدریجی آن موجب افزایش هزینه‌ها می‌شود چوب را در گرمخانه‌هایی با گرمای ۴۶ تا ۵۰ درجه سلسیوس خشک می‌کنند.

برای خشک شدن تدریجی باید الوار و تخته را در جای سرپوشیده با قابلیت تهویه، که زمینش نم نداشته باشد خواباند تا کم‌کم خشک شود. چوبهای خشک شده در هوا در معرض رطوبت و جای نمناک آب مکیده باد می‌کنند و برعکس در جای خشک نم پس می‌دهند، این خصوصیت در بسیاری از موارد موجبات انقباض و انبساط چوب را فراهم ساخته، مشکلاتی را بوجود می‌آورد.

رطوبت چوب‌هایی که در قسمت‌های بیرونی ساختمان کار گذاشته می‌شوند ۱۰ تا ۱۲ درصد و رطوبت چوب‌هاییکه در ساخت مبلمان قسمت‌های درونی بنا بکار می‌روند ۶ تا ۷ درصد است.

۱۵-۳-۳

کلیات اجرای کارهای چوبی

کارهای چوبی باید دقیقاً مطابق نقشه‌های اجرایی انجام شوند. به منظور رعایت جنبه‌های اقتصادی باید در کارهای چوبی از جزئیات اجرایی تیپ استفاده شود و تا حد امکان از طرح‌ها و جزئیات اجرایی خاص پرهیز گردد. در کارهای چوبی باید تا حد امکان تعداد اتصالات کم و جزئیات اجرایی ساده باشد. در استفاده از چسبها باید شرایط بهره‌برداری از کار چوبی در نظر گرفته شود. برای چسباندن قطعات بیکدیگر باید سطوح اتصال کاملاً تمیز و خشک باشند، چسب مناسب انتخاب شده باشد، قطعات به ترتیب شماره‌گذاری شده باشند، گیره و پیچدستی به تعداد کافی مهیا شده باشد، قطعات یکبار بطور آزمایشی بیکدیگر متصل شده

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

باشند، سطوح مورد نظر چسب‌کاری شده و قطعات تحت فشار قرار گیرند. کار سوار شده باید مورد بازرسی مجدد قرار گرفته و از مسطح و گونیا بودن آن اطمینان حاصل شود. چسب‌های اضافی قبل از سخت شدن باید از روی کار برداشته شوند و پس از خشک شدن چسب باید گیره‌ها به آرامی باز شوند. در جائیکه شرایط بهره‌برداری ایجاب می‌کند باید از چوب‌های عمل آمده و حفاظت شده استفاده شود.

اجرای سازه‌های چوبی

۱۵-۳-۴

در اجرای قسمت‌های مختلف سازه‌های چوبی نظیر ستون‌ها، تیرها، خرپاها، کف‌ها و دیوارهای چوبی باید به جزئیات مندرج در نقشه‌های اجرایی توجه شود. به منظور رعایت جنبه‌های اقتصادی و ایجاد سازه‌ای مناسب باید حتی‌الامکان از جزئیات اجرایی تیپ استفاده شود. وصله‌های اعضا و قطعات سازه‌ای در صورت نیاز باید در نقاطی قرار داده شوند که تنش‌ها در پایین‌ترین حد باشند. تا حد امکان باید از طرح، ساخت و نصب‌های دشوار پرهیز شود. در طول اعضاء و قطعات سازه‌ای باید از تغییر مقطع عرضی غیر ضروری پرهیز شود. شکل مقاطع اعضاء و قطعات سازه‌ای باید با عملکرد قطعه تناسب داشته باشد. چسب‌های مورد مصرف در اعضاء سازه‌ای باید با شرایط بهره‌برداری متناسب باشند.

چنانچه خطر حریق عضو سازه‌ای را تهدید می‌کند باید برای به تأخیر انداختن زمان اشتعال افزایش مقاومت در برابر حریق از مواد مخصوص در سطوح داخلی ساختمان استفاده نمود، نوع و ضخامت این مواد در مشخصات فنی خصوصی قید خواهند شد. لازم نیست این تدابیر در مورد اعضاء و قطعاتی که دارای سطح مقطع زیاد هستند بکار بسته شود. در سازه‌های چوبی بهتر است بجای تیرهای ساده از تیرهای یکسره استفاده شود.

ساخت و نصب درها و پنجره‌های چوبی

۱۵-۳-۵

درها و پنجره‌های چوبی و چارچوب آنها باید مطابق نقشه‌های اجرایی ساخته و نصب شوند و تطبیق اندازه در و پنجره با چارچوب باید مورد توجه قرار گیرد. در و پنجره باید از هر طرف $1/5$ میلیمتر با چارچوب

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

فاصله داشته باشد تا در اثر بادکردن و رنگ‌آیزی اشکالی در عملکرد آنها پیش نیاید. انتخاب لولا باید با توجه به وزن در و پنجره صورت گیرد. لولاها باید در فاصله مناسبی از بالا و پائین نصب شوند. برای نصب لولا باید در لبه در و پنجره و داخل دوراچه چارچوب تورفتگی ایجاد شود و با جاسازی لولا از ایجاد فاصله بین بازشو و چارچوب جلوگیری بعمل آید. نصب لولا باید بکمک پیچ‌های مخصوص چوب صورت گیرد.

اتصالات پنجره‌های چوبی باید از نوع فاق (کام) و زیانه‌ای بوده و قاب پنجره باید تنگ و میخ شده باشد. پنجره‌های چوبی خارجی باید در محلی قرار گیرند که از بارش برف و باران در امان باشند.

درهای چوبی با پوشش‌های فیبری، تخته‌های لایبی یا نئوپان باید با استفاده از شبکه‌های چوبی یا دیگر مصالح و چسب مناسب ساخته شوند. درها و پنجره‌های چوبی به دو شکل ساده و قابلمه‌ای ساخته می‌شوند. نوع قابلمه‌ای بلحاظ زیبایی و جلوگیری از تبادل حرارت و گرد و غبار بر نوع ساده ترجیح دارند.

در محل نصب قفل درهای چوبی باید عرض قاب چوبی (بائو) به اندازه‌ای باشد که نصب قفل، روکوب و دستگیره آن بدون اشکال میسر باشد.

۱۵-۳-۶

کارگذاشتن چارچوب درها و پنجره‌ها

به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت از کف، نعل درگاه و دیوارهای اطراف به چارچوب باید پشت چارچوب را با استفاده از مواد مخصوص یا نوازی از مصالح ضد رطوبت نظیر ورقه‌های قیر اندود یا لایه‌های نازک پلاستیک (مطابق با استاندارد BS-743)، عایقکاری نمود.

لبه‌های داخلی آستانه و اعضای قائم چارچوب، بویژه در تراز پائین، باید بکمک زوارهای چوبی موقت از صدمات احتمالی ناشی از عدم دقت در عبور فرقیون یا حمل و نقل مصالح و دیگر تجهیزات، مصون نگاهداشته شود. در مواردی که چارچوب همزمان با پیشرفت کار دیوار کارگذاشته می‌شود برای نگهداری آن در وضعیت قائم باید از یک یا دو وادار چوبی که به کلاه (عضو افقی بالایی) چارچوب متصل می‌گردد، استفاده نمود.

در این حالت با پیشرفت کار پلرک چینی یا آجرچینی باید شاخک‌هایی

به اعضای قائم چارچوب متصل و با کار بنایی درگیر شوند. اولین شاخک‌ها (یک عدد در هر طرف) باید در تراز پائین یعنی پس از اولین ردیف بلوک چینی و دومین یا سومین ردیف آجرچینی قرار داده شوند. با پیشرفت کار، بویژه در مواردی که وارد آمدن ضربه به وادار نگهدارنده چارچوب محتمل باشد، باید شاقولی بودن چارچوب دائماً کنترل شود.

تعبیه حداقل دو شاخک دیگر در هر طرف، یکی در وسط و دیگری نزدیک بالای چارچوب، ضروریست.

برای چارچوب‌هایی که در تمام ارتفاع طبقه (از کف تا سقف) ادامه دارند، نصب چهار شاخک در هر طرف توصیه می‌شود. به منظور حفظ زاویه قائمه بین کلاه و اعضای قائم چارچوب معمولاً از دو قید چوبی به مقطع ۱۸×۵۰ میلی‌متر استفاده می‌شود. اگر چارچوب فاقد آستانه باشد، به منظور حفظ فاصله اعضای قائم، از قیدی به ابعاد یاد شده در پائین چارچوب استفاده می‌شود. این قطعات کمکی را نباید قبل از گیرش و سخت شدن کارهای بنایی اطراف چارچوب جابجا کرد.

برای واداشتن چارچوب‌های داخلی قبل از احداث دیوارهای جداکننده باید ابتدا موقعیت دیوار و در روی کف با استفاده از نقشه‌های معماری دقیقاً مشخص شود. سپس چارچوب در موقعیت تعیین شده قرار گیرد. برای جلوگیری از حرکت چارچوب روی کف باید از تخته‌ای که بطور موقت به کف پیچ می‌شود، استفاده نمود. برای ثابت نگهداشتن بالای چارچوب باید از مهاریهایی که به نقاط ثابتی روی دیوارهای اطراف تکیه دارند، استفاده شود.

نصب چارچوب پنجره‌ها بدو طریق صورت می‌پذیرد:

نصب چارچوب همزمان با اجرای دیوار

(الف)

در این حالت مانند آنچه درباره درها گفته شد، ابتدا چارچوب در محل مورد نظر قرار گرفته بکنک یک یا دو وادار که به کلاه چارچوب متصل می‌شود آنرا شاقول می‌کنند. ضمن اجرای دیوار باید تدابیر لازم برای درگیری چارچوب از دیوار اتخاذ گردد. چنانچه پنجره دارای کف پنجره سنگی یا بتنی پیش ساخته باشند باید آنرا قبل از کار گذاشتن پنجره در جای خود قرار داد.

ب) نصب چارچوب پس از اجرای دیوار
در این موارد باید بکمک یک قاب چوبی موقت که از قیدهای ۵۰×۵۰ یا ۷۵×۵۰ میلیمتر ساخته و گوشه‌های آن با گونیا‌های چوبی تثبیت می‌شود، ضمن اجرای دیوار بازشوی لازم را ایجاد نمود. قاب چوبی موقت باید قدری بزرگتر از پنجره اصلی باشد تا نصب پنجره به آسانی صورت گیرد، فاصله اطراف پنجره اصلی و دیوار باید با مواد درزگیر بکمک ابزار تزریق مناسب، پر شود، پنجره باید قبل از اندودکاری در محل خود قرار گیرد تا چارچوب بخوبی با اندود محاصره شود.

۱۵-۳-۷ اجرای تیغه‌های جداکننده چوبی
تیغه‌های جداکننده که برای تقسیم فضاهای داخلی ساختمان احداث می‌شوند باید مطابق با نقشه‌های اجرایی ساخته و پنحوی مطمئن به کف، سقف و دیوارهای اطراف مرتبط گردند به نحوی که از استحکام کافی برخوردار باشند.

۱۵-۳-۸ اجرای کارهای چوبی تزئینی
اجرای کارهای چوبی تزئینی نظیر نرده‌ها و دست اندازها، پله‌های چوبی و کمدهای دیواری باید مطابق نقشه‌های اجرایی صورت پذیرد. این کارها باید با دقت و توسط افراد مجرب انجام شود. در ساخت کارهای چوبی تزئینی باید از بهترین مصالح استفاده شود.



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۶

کاشی کاری و سرامیک

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

صفحه	فهرست
	۱۶- کاشی کاری و سرامیک
۱-۱۶	۱-۱۶ کلیات
۱-۱۶	۱-۱-۱۶ تعاریف و دامنه کاربرد
۱-۱۶	۲-۱۶ مصالح
۱-۱۶	۱-۲-۱۶ کاشی
۱-۱۶	۲-۲-۱۶ سرامیک
۱-۱۶	۳-۲-۱۶ مصالح چسباننده
۳-۱۶	۳-۱۶ اجرا
۳-۱۶	۱-۳-۱۶ کاشی کاری
۴-۱۶	۲-۳-۱۶ نصب سرامیک





 omorepeyman.ir

کاشی کاری و سرامیک	۱۶
کلیات	۱-۱۶
در این فصل تعیین ویژگی‌های فنی و کیفیت کاشی کاری و سرامیک کاری در بدنه مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. در فصل هفدهم کاشی کاری و سرامیک کاری در کف توضیح داده خواهد شد.	
بطور کلی در زمینه کاشی و سرامیک باید مندرجات نشریه شماره ۲۵ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، رعایت شود.	
تعاریف و دامنه کاربرد	۱-۱-۱۶
کاشی لعابی دیواری فرآورده‌ای است سرامیکی متشکل از دانه‌های ظریف بلورین و متخلخل که معمولاً در حرارتی بالاتر از ۱۰۰۰ درجه سلسیوس پخته و یک رویه آن از لعاب پوشیده شده است. رویه لعابین کاشی بصورت براق، نیمه براق و مات تولید می‌شود. کاشی‌های تزئینی دارای برجستگی و فرورفتگی با اشکال تزئینی و منقوش به رنگ‌های مختلف می‌باشند. کاشی‌های لعابی و انواع سرامیک برای پوشاندن دیوارهای قابل شستشوی داخل ساختمان نظیر دستشویی، حمام، آشپزخانه و مراکز بهداشتی و حتی تهیه تابلوهای تزئینی و همچنین دیواره‌های خارجی بنا بکار می‌رود.	
مصالح	۲-۱۶
کاشی	۱-۲-۱۶
کاشی‌ها از نظر اندازه به چند گروه عمده تقسیم می‌شوند، هر گروه دارای اشکال مختلف است که جزئیات آن در بخش مصالح توضیح داده شده است.	
سرامیک	۲-۲-۱۶
سرامیک با ابعاد مختلف بصورت لعابدار یا بی لعاب تولید می‌شود.	
مصالح چسباننده	۳-۲-۱۶
دوغاب سیمان- برای چسباندن کاشی لعابدار یا بدون لعاب به ابعاد ۱۰×۱۰ سانتیمتر روی سطوح قائم از دوغاب ماسه سیمان با نسبت حجمی ۱:۵ و	



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

برای پر کردن بندها از دوغاب سیمان و پودر سنگ استفاده می‌شود. مقدار دوغاب ماسه سیمان و پودر سنگ برای هر متر مربع به ترتیب ۳۳ و ۰/۷۵ لیتر است. برای کاشی لمبیدار یا بدون لعاب به ابعاد ۱۵×۱۵ سانتیمتر روی سطوح قائم از دوغاب ماسه سیمان به نسبت حجمی ۱:۰/۵ و برای پر کردن بندها از دوغاب سیمانی و پودر سنگ استفاده می‌شود. مقدار دوغاب ماسه سیمان و پودر سنگ برای هر متر مربع به ترتیب ۳۳ و ۰/۷۵ لیتر است.

برای سرامیک کاری یا سرامیک ۳۰×۳۰ میلی‌متر برای سطوح قائم از ملات ماسه سیمان با نسبت حجمی ۱:۰/۶ بعنوان آستر، و ملات سیمان و خاک سنگ بعنوان آستر تخته ماله‌ای و برای پر کردن بندها از دوغاب سیمان و پودر سنگ استفاده می‌شود. مقدار ملات ماسه سیمان، ملات سیمان خاک سنگ و دوغاب سیمان و پودر سنگ مورد نیاز برای هر متر مربع به ترتیب ۷، ۳۳ و ۱ لیتر می‌باشد.

نسبت‌های اختلاط در دوغاب سیمان و پودر سنگ که برای بندکشی مورد استفاده است ۴۰۰ کیلو سیمان، ۹۶۰ کیلو پودر سنگ و ۴۸۰ لیتر آب می‌باشد.

دوغاب را می‌توان با ماده دافع آب، یا ماده مخصوصی که به آن یکنواختی رنگ بدهد و یا هر دو مخلوط نمود.

برای کاشی کاری با کاشی ۲×۵ سانتیمتر روی سطوح قائم از دوغاب ماسه سیمان ۱:۰/۵ و برای پر کردن بندها از دوغاب سیمان و پودر سنگ استفاده می‌شود. میزان دوغاب ماسه سیمان و دوغاب سیمان و پودر سنگ در هر متر مربع به ترتیب ۳۳ و ۰/۷۵ لیتر خواهد بود. بهترین دوغاب برای کاشی کاری ملاتی است از مخلوط سیمان پرتلند و ماسه کاملاً شسته. در ساختن ملات برای کاشی کاری نباید آهک، گچ، خاک و پودر سنگ بکار رود.

- چسب‌های مخصوص

در بعضی موارد برای چسباندن کاشی و سرامیک از چسب‌های مایع مخصوص و یا از بطانه استفاده می‌کنند. چسب‌های مایع غالباً روی بتن یا گچ و مانند آن بدون تراشیدن دیوار بکار می‌روند. این نوع مواد معمولاً در مقابل آب، اسید و مواد نفتی مقاوم می‌باشند. بطانه‌ها معمولاً از

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

چندین نوع مواد شیمیائی بخصوص ترکیب شده‌اند. در هر حال طرز کار و نوع اجرا و بهره‌برداری قبلاً باید به تأیید دستگاه نظارت برسد.

۱۶-۳ اجرا

۱۶-۳-۱ کاشی‌کاری

- زیرسازی (آماده کردن زیرکار)

قبل از اقدام به کاشی‌کاری دیوارها، باید وضع دیوارها به لحاظ تراز و شاقول بودن و همچنین قائمه بودن زوایا کنترل شود و چنانچه نواقص و اشکالاتی در زیرسازی وجود داشته باشد باید آنرا مطابق نظر دستگاه نظارت مرتفع نمود.

روی سطوحی که برای کاشی‌کاری در نظر گرفته شده است نباید پوششی از گاهگل، گچ و خاک، گچ یا هر نوع ملات دیگری غیر از ماسه و سیمان وجود داشته باشد. اگر ملات مصرف شده در بندکشی آجرهای دیوار ملاتی غیر از ماسه و سیمان باشد بهتر است لااقل ۲۴ ساعت قبل از اقدام به کاشی‌کاری سطح دیوار با ملات ماسه سیمان (به نسبت ۶ ماسه و ۱ سیمان، یا ۱۰ ماسه و ۱ سیمان) به طریق گلنم (پاشیدن ملات) به ضخامت ۳ تا ۵ میلیمتر پوشانده شود. موارد فوق برای مواقعی است که کاشی‌کاری با دوغاب‌ریزی انجام می‌شود.

کاشی را نباید قبل از نصب مدت زیادی در آب قرار داد که زنجاب شود فقط کافی است کاشی را در آب فرو برده و بکار برد. عرض بند در کاشی‌کاری حوض‌ها و استخرها همیشه باید ۲ تا ۳ میلیمتر باشد تا بیندها به وسیله ملات پر شود. فضای بین دیوار و کاشی بطور متوسط ۳ سانتیمتر بوده و باید به نحوی از ملات پر شود که ملات کاملاً سطح پشت کاشی را بپوشاند- ریختن خرده آجر، گل رس (که غالباً برای چسباندن کاشی بکار می‌رود) و مانند اینها به پشت کاشی ممنوع است.

در حمام، دستشویی و مانند آن که عایق‌کاری در بدنه دیوار قرار دارد حتماً باید روی عایق‌کاری لایه‌ی سیمی نصب و کاملاً به دیوار محکم شود. عایق‌کاری پشت کاشی‌کاری نباید چروک خورده باشد. بهتر است در تهیه ملات از مصرف سیمان سفید خودداری کرد. چنانچه اجباراً در ساختن ملات از سیمان سفید استفاده شود باید بجای ماسه، پودر کوارتز (سنگ

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شیشه) بکار رود. بهترین نسبت برای مخلوط کردن سیمان سفید و کوارتز نسبت یک سیمان و ۶ پودر کوارتز تا یک سیمان و ۱۰ پودر کوارتز می‌باشد.

نباید کاشی دیواری را در اماکنی که در معرض یخ‌زدگی قرار می‌گیرد بکار برد.

نصب سرامیک

۱۶-۳-۲

سرامیک را روی بستری از ملات که در بالا توضیح داده شد قرار داده با تخته ماله سطح آنرا صاف می‌کنند. باید توجه داشت که هنگام چسباندن سرامیک، اندود رویه (ملات) نباید گیرش خود را آغاز کرده باشد زیرا در آنصورت سرامیک کاملاً به ملات نجسبیده و بعداً جدا خواهد شد.

پس از نصب سرامیک و گیرش ملات، سطح سرامیک را آب می‌زنند تا کاغذ روی آن جدا شود و پس از آن با دوغاب درز آنها را پر می‌کنند. ممکن است سرامیک‌ها روی کاغذ نبوده و جدا باشند که در آن صورت نصب سرامیک دانه دانه و با دقت فراوان پهلوی یکدیگر انجام می‌شود در این حالت باید سطح بدست آمده کاملاً صاف و یکنواخت باشد. شکل سرامیک، مربع، مستطیل، شش گوشه و مانند اینهاست.

- بند کشی

میزان دوغاب سیمان و پودر سنگ برای پر کردن بندها به اندازه سرامیک‌ها بستگی دارد. دوغاب مصرف شده برای بندکشی همواره بیشتر از حجم فضای خالی است زیرا مقداری از دوغاب مصرفی برای سرامیک‌کاری باقی می‌ماند که پاک می‌شود و مصرف مجدد ندارد و لذا حجم دوغاب مصرفی برای سرامیک‌کاری با احتساب دورریز به میزان یک لیتر در هر متر مربع پیشنهاد می‌شود. در بندکشی می‌توان متناسب با رنگ سرامیک از رنگ‌هایی استفاده کرد که به زیبایی سرامیک بیفزاید.

- مراقبت ضمن گیرش

حداقل تا سه روز بعد از نصب سرامیک نباید به آن ضربه مکانیکی وارد آید و درجه حرارت فضایی که سرامیک شده نباید از +۵ درجه سانتیگراد کمتر شود. در صورت لزوم پس از گیرش اولیه ملات بندکشی، آب دادن سرامیک در چند نوبت کمک شایانی به ازدیاد مقاومت می‌نماید.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۷

پوشش‌های کف، پله‌ها

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

صفحه	فهرست
	۱۷- پوشش‌های کف، پله‌ها
۱-۱۷	۱-۱۷ کلیات
۱-۱۷	۱-۱-۱۷ تعریف و دامنه کاربرد
۱-۱۷	۲-۱۷ مصالح
۲-۱۷	۳-۱۷ اجرا
۲-۱۷	۱-۳-۱۷ پوشش‌های کف
۲-۱۷	۱-۱-۳-۱۷ کلیات
	۲-۱-۳-۱۷ پوشش کف با آجرهای سیمانی و
۳-۱۷	موزاتیکی
۵-۱۷	۳-۱-۳-۱۷ پوشش کف با سنگ
۷-۱۷	۴-۱-۳-۱۷ فرش با سرامیک
۸-۱۷	۵-۱-۳-۱۷ پوشش کف با چوب و پوشش با پارکت
۱۰-۱۷	۶-۱-۳-۱۷ پوشش با پلاستیک و لاستیک
۱۱-۱۷	۷-۱-۳-۱۷ سایر پوشش‌های کف
۱۲-۱۷	۲-۳-۱۷ پله‌ها
۱۲-۱۷	۱-۲-۳-۱۷ انواع پله‌ها
۱۴-۱۷	۲-۲-۳-۱۷ نصب پله





 omorepeyman.ir

پوشش‌های کف، پله‌ها

۱۷

کلیات

۱-۱۷

برای اجرای پوشش کف و پله باید نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

قبل از اجرای هر نوع پوشش، باید محل‌هایی را که کف‌سازی می‌شود کاملاً از مواد زاید پاک نمود، هر نوع پوشش، مشخصات خاص خود را دارد که با توجه به مصالح مصرفی باید موازین فنی آن رعایت شود. مصالح عمده‌ای که در کف‌پوش‌ها بکار می‌رود عبارتند از سنگ، بتن، موزائیک، انواع آجر، سرامیک‌ها، لاستیک‌ها، انواع چوب، چوب پنبه، مواد نساجی، مواد قیری.

در صورت درخواست دستگاه نظارت، پیمانکار موظف است به هزینه خود و قبل از شروع به کار، تعداد کافی نمونه برای تصویب در اختیار دستگاه نظارت قراردادده و اسناد و دلایل کافی نسبت به مناسب بودن مصالح و مرغوبیت جنس ارائه نماید.

تعریف و دامنه کاربرد

۱-۱-۱۷

پوشش نهائی کف که روی زیرسازی انجام می‌شود، کف پوش نام دارد و موارد استعمال آن در کف، قرنیز، پله ساختمان‌ها و پیاده‌روهاست. انتخاب کاربرد هر نوع پوشش بستگی مستقیم به نوع بهره‌برداری از آن داشته و باید متناسب با آب و هوای منطقه و همچنین محل و محیط کار باشد. از جمله عوامل تعیین کننده، ویژگی‌های جذب صوت، نرمی، رنگ، صافی، پایداری در برابر مواد شیمیائی، سایش و سهولت انجام تعمیرات می‌باشد.

مصالح

۲-۱۷

مصالح مورد مصرف در پوشش‌های کف و پله‌ها متنوعند. پوشش‌های رایج عبارتند از آجرهای موزائیکی پیش ساخته و درها، موزائیک سبک، موزائیک پلاستیکی، آجرهای سیمانی، سنگ، چوب، کاشی کف، پلاستیک و لاستیک. کاربرد، جنس، چگونگی ساخت، ابعاد و سایر مشخصات مصالح مورد استفاده در پوشش‌های کف و پله‌ها در فصل مصالح آمده است.

۳-۱۷ اجرا

پوشش‌های کف ۱-۳-۱۷

کلیات ۱-۱-۳-۱۷

چنانچه فرش در طبقه زیرین ساختمان بوده و مستقیماً با زمین تماس دارد باید دارای زیرسازی به شرح زیر باشد:

پس از تسطیح کف زیرین ۲۵ تا ۳۵ سانتیمتر قلوه سنگ درشت چیده و سپس روی آن یک قشر مخلوط شن و ماسه بریزند تا فواصل خالی را پر کرده و یک سانتیمتر روی تمامی سطوح را بپوشانند. سپس روی آن یک قشر بتن رده C۱۶ (عیار ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن) به ضخامت ۵ سانتیمتر ریخته و سپس روی آن را فرش کنند. در صورت عدم دستیابی به سنگ قلوه و با توافق دستگاه نظارت می‌توان از سنگ لاشه استفاده نمود. در سایر طبقات به منظور پر کردن فضای بین پوشش سقف و فرش کف می‌توان از مصالح سبک مانند پوکه معدنی یا صنعتی بصورت بتن سبک، خرده آجر (غیر از آجر جوش) یا پوکه کوره‌ای استفاده کرد. بدیهی است مصالح مذکور باید عاری از هرگونه گچ، خاک، بقایای نباتی و مواد زاید باشد. پس از تسطیح، روی لایه مذکور را با یک قشر ماسه نرم پوشانده برای فرش آماده می‌کنند. قبل از مبادرت به پر کردن حد فاصل بین طاق و فرش باید تمامی نخاله‌ها، گچ، خاک، آهک و مانند اینها جمع آوری و به خارج کارگاه حمل شود. در صورتیکه لوله‌های آب، گاز، تاسیسات و برق (اعم از پولیکا، فولاد و یا کابل) از کف عبور می‌کنند باید قبلاً تدابیر لازم برای محافظت آنها بعمل آمده و سپس اقدام به زیرسازی و فرش شود. در جاهائی که سطح آب زیرزمینی بالاست طبق دستور دستگاه نظارت قبل از فرش کف باید مبادرت به انجام عایق رطوبتی نمود.

قبل از کف‌سازی یا کاشی (اعم از لمباداز یا بدون لماب)، پارکت، موکت، فرش لاستیکی، چوب پنبه، کائوچو و نظایر آن عیناً باید زیرسازی بالا انجام شود. به منظور انجام هر نوع کف‌پوش لاستیکی، پلاستیکی، کائوچویی، چوبی و مانند اینها در طبقات همکف و یا زیرزمین که فرش با زمین طبیعی به وسیله کف‌سازی تماس دارد، برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید سطح زیر فرش را با عایق رطوبتی مناسب عایقکاری نموده و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سپس روی آنرا با بتن رده C۱۶ (عیار ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن) و یک قشر اندود ماسه سیمان ۱:۵ پوشانده و سطح صاف صیقلی بوجود آورد. این سطح صیقلی را می‌توان با بتن فوق‌الذکر و پاشیدن سیمان و لیس‌های کردن سطح آن و همچنین به وسیله آجرسیمانی یا موزائیک فرش ایجاد نمود.

۲-۱-۳-۱۷ پوشش کف با آجرهای سیمانی و موزائیکی

آجر موزائیک روی ملات سیمانی به نسبت ۱:۳ تا ۱:۵ به ضخامت متوسط ۲/۵ سانتیمتر کار گذاشته می‌شود. ملات ماسه سیمان باید طبق استاندارد شماره ۷۰۶ ایران باشد (در صورتیکه قرار است ملاتی غیر از ملات ماسه سیمان بکار رود باید مشخصات آن به تصویب دستگاه نظارت برسد). درز موزائیک‌ها باید منظم و باریک بوده و سطح فرش کاملاً هموار و تراز باشد بنحوی که پستی و بلندی و اختلاف ارتفاع در آن مشاهده نشود. آجر موزائیک نباید لب‌پریده باشد در صورت وجود چنین نقصی، طول لب‌پریدگی نباید بیش از ۴ میلیمتر و طول لب‌پریدگی در سطح سایش نباید بیش از ۲ میلیمتر و حاصلضرب این دو عدد نباید از ۶ بیشتر باشد. در آجرهای خیس شده ممکن است سوراخ‌های ریزی مشاهده گردد، این سوراخ‌ها نباید از فاصله ۰/۵ متری قابل رویت باشند. آجرها باید بر اثر ضربه جسم فلزی صدای زنده‌ای ایجاد کنند. میزان جذب آب حداکثر ده درصد است. موزائیک نباید قبل از آنکه ۲۸ روز از عمر آن بگذرد کار گذاشته شود.

خطوط درز موزائیک در اطاق‌هایی که مجاور و متصل بهم و یا در مجاورت راهرو و فضاهای ارتباطی قرار دارند باید در یک امتداد باشند مگر در محل‌هایی که ابعاد موزائیک‌ها متفاوت باشند. سطوح زیرین که فرش کف روی آن اجرا می‌شود باید کاملاً تمیز شده و قبل از شروع کار مرطوب شوند. موزائیک قبل از نصب باید حداقل ۱۵ دقیقه در آب قرار گیرد.

موزائیک اطراف کف‌شویی‌ها، دور کاسه توالت‌ها و چهارچوب‌ها و مانند اینها پس از اندازه‌گیری باید با وسیله مناسب بریده شوند بنحوی که درزها یکنواخت باشند. راه رفتن روی موزائیک فرش قبل از دوغاب‌ریزی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

منوع است. ساختن ملات روی موزائیک فرش مجاز نمی‌باشد.

بند‌های فرش موزائیک را با توجه به نوع کار با دوغاب سیمان و پودر سنگ یا سیمان و خاک سنگ پر می‌کنند. سیمان این دوغاب بر حسب رنگ موزائیک از سیمان پرتلند یا رنگی انتخاب می‌شود. پس از گرفتن دوغاب سیمان درزها، روی سطح موزائیک دوغاب‌ریزی شده، ماسه نرم، خاک اره، پودر و یا خاکه سنگ پاشیده آنرا با گونی پاک می‌کنند.

برای تهیه یک متر مکعب دوغاب سیمان و پودر سنگ باید ۴۰۰ کیلوگرم سیمان، ۹۶۰ کیلوگرم پودر سنگ و ۴۸۳ لیتر آب اختیار کرد.

برای تهیه یک متر مکعب دوغاب سیمان و خاکه سنگ باید ۲۲۰ کیلوگرم سیمان و ۱۰۰۰ کیلوگرم خاکه سنگ و ۵۲۷ لیتر آب مخلوط گردد.

آنچه از بقایای تمیز کردن فرش عاید می‌شود نباید مجدداً در دوغاب‌ریزی بکار رود.

- نصب آجرهای موزائیکی و سیمانی بدون ملات و کفپوش‌های موزائیکی درجا و شسته

نصب آجرهای موزائیکی و سیمانی در فرش بام و پیاده‌روها بر روی بستری از ماسه نرم صورت می‌گیرد. در فرش بام باید آجرها را روی ۲/۵ تا ۳ سانتیمتر ماسه قرار داد. در اطراف مجرای آبروها تا شعاع ۸۰ سانتیمتر بجای ماسه از شن رودخانه‌ای (نخودی) استفاده می‌شود. آجرهای موزائیکی یا سیمانی را می‌توان بطور خشکه چین پهلوی هم قرار داد در اینحالت پس از نصب آجرها در سطحی معادل ۶ تا ۷ مترمربع درز انبساطی به عرض ۱/۲ سانتیمتر در اطراف آن تعبیه می‌شود. درز یاد شده باید با ماسه آسفالت پر شود، سایر درزها باید با دوغاب سیمان پر شوند. در بام می‌توان پس از ماسه‌ریزی موزائیک را با ملات ماسه سیمان فرش نمود که در آنصورت ملات باید کم عیار و کم آب بوده و سعی شود که ماسه زیرین جابجا نشود و سپس نسبت به دوغاب‌ریزی اقدام گردد.

مشخصات و کیفیت موزائیک درجا و شسته و نیز نحوه اجرای آنها در فصل مصالح آمده است.

- آجرهای موزائیکی سبک

فرش این نوع موزائیک عیناً مانند سایر موزائیک‌هاست و استفاده از این نوع موزائیک‌ها باید مطابق دستور دستگاه نظارت صورت گیرد.

- کفپوش موزائیک پلاستیکی

این کفپوش‌ها را غیر از کفسازی معمولی می‌توان روی مصالح مختلف از قبیل چوب، بتن و موزائیک کهنه اجرا کرد. جزئیات اجرایی این نوع کفپوش‌ها عیناً مانند سایر موزائیک‌هاست.

در سطوحی که کفشو وجود دارد باید گرم‌بندی و شیب‌بندی انجام و سپس از نقاط مرتفع به سمت کفشو و ریسمان کشی و آنگاه میادرت به فرش موزائیک شود. در کف آشپزخانه، توالت و حمام باید حداقل $1/5$ درجه شیب منظور شود، پس از ساب زنی و تمیزکاری، سطح موزائیک را با واکس مخصوص براق می‌نمایند.

۳-۱-۳-۱۷ پوشش کف با سنگ

الف)

قطعات سنگ باید روی قشری از ملات کار گذاشته شده، با کمی جابجائی با ملات تماس کامل پیدا کند و کلیه درزها و فواصل سنگ‌ها با ملات پر شود. در مواقعی که دمای محیط کار یا درجه حرارت هر یک از مواد و مصالح مصرفی از ۵ درجه سلسیوس کمتر است انجام بنائی با سنگ مجاز نمی‌باشد، مگر اینکه وسایل کافی و مجاز برای عایق نمودن محل یا گرم کردن مواد مصرفی بکار رود تا درجه حرارت از مقدار مشخص شده بالا کمتر نباشد. تمامی سطوح زیرین که بنائی روی آن شروع می‌شود باید کاملاً تمیز شده و قبل از شروع مرطوب شود.

ملات مصرفی در بنائی با سنگ باید ملات ماسه سیمان از نوع مشخص شده باشد. در صورتی که نوع ملات مشخص نشده باشد باید حداقل از ملات ماسه سیمان ۱:۵ استفاده شود. ملات را باید طوری پخش نمود که قبل از پوشیده شدن با سنگ گیرش آن آغاز نگردد. مقدار آب ملات نباید آنقدر زیاد باشد که با نصب سنگ ملات روان از اطراف درزهای سنگ بیرون بزند. ملات باید تمامی فضای خالی بین سنگ‌ها را پر کند. ملات سخت شده اطراف کار نباید مورد استفاده مجدد قرار گیرد. در صورتی که قطعه سنگی جابجا شود باید ملات اطراف سنگ‌های فرش شده و سنگ جابجا شده کاملاً پاک و ملات قبلی جمع‌آوری گردد. هر سنگ باید قبل از نصب کاملاً تمیز شده و در صورت لزوم در آب خیسانده شود. ترکیب

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

و ترتیب قراردادن سنگ‌ها، جزئیات نصب آنها و طریقه قفل و بست نمودن آن باید مطابق نقشه‌ها و دستورات دستگاه نظارت باشد. سطح نمای سنگ در حین فرش نباید به ملات آغشته شود. در مورد سنگ‌های پلاک که سطح زیرین آنها صیقلی است می‌توان برای چسبندگی بیشتر ملات با سنگ، به وسیله ماشین شیارهائی در پشت سنگ ایجاد نمود. ضخامت بندها باید کاملاً مساوی بوده و هیچگاه از ۵ میلیمتر کمتر و از ۲۰ میلیمتر بیشتر نباشد. از نظر عایق رطوبتی کف‌ها ملاحظات اجرایی قبل از نصب فرش و دستورالعمل‌هائی که در قسمت موزائیک‌ها توضیح داده شده باید عیناً رعایت شود. در صورتی که سنگ‌های کف ریشه‌دار باشد باید قبل از نصب، نقشه سنگ‌چینی، نوع و اندازه بندکشی و تیشه‌داری یا صیقلی بودن آن به تصویب دستگاه نظارت برسد. سنگ‌های ریشه‌دار را می‌توان با ملات و یا با پخش ماسه بادی در زیر آن فرش نمود.

فرش با لاشه سنگ

(ب)

هنگام فرش با سنگ لاشه فواصل و درز سنگ‌ها را به هر میزان می‌توان انتخاب نمود. سنگ‌ها را می‌توان در رنگ‌ها و اشکال مختلف انتخاب کرد. سطوح جانبی سنگ‌ها باید قائم باشد. استفاده از سنگ‌های بغل‌اره که ضخامت آنها متغیر و از ضخامت مورد نظر کمتر باشد مجاز نیست. پس از فرش کردن کف با لاشه سنگ، درزها یا ملات سیمان ۱:۵ با سیمان معمولی یا سیمان رنگی و سنگدانه‌های مناسب پر و بندکشی می‌شود. در صورتی که سطح فرش نیاز به ساب داشته باشد سطح ملات، بین لاشه سنگ‌ها باید تا حدودی بلندتر از سنگ باشد بنحوی که کف پس از ساییدن، کاملاً تراز و یکنواخت شود. بجای ملات ماسه سیمان می‌توان از ملات موزائیکی با سنگ‌های دانه‌بندی شده ریز یا درشت به رنگ‌های مختلف استفاده نمود. مراحل ساب‌زنی و بتونه‌کاری مانند بخش‌های قبل انجام می‌شود. برای اسید ساب کردن و واکس زدن سنگ‌ها به بخش مصالح مراجعه شود.

لازم به توضیح است که مشخصات فرش‌ها، درزها و عایق رطوبتی باید قبلاً توسط دستگاه نظارت معین و برای اجرا ابلاغ گردد. فرش یا سنگ‌های ریشه‌دار و قلوه سنگ
فرش با سنگ‌های ریشه‌دار و قلوه سنگ که برای پیاده‌روها و خیابان‌ها و

(پ)

فضاهای باز مورد استفاده است در بخش محوطه سازی خواهد آمد.

فرش با سرامیک ۴-۱-۳-۱۷

زیرسازی سرامیک کاری عبارتست از یک قشر اندود ماسه سیمان ۱:۶ یا ۱:۵ به ضخامت متوسط ۲ سانتیمتر و همچنین یک قشر اندود تخته ماله با سیمان و خاک سنگ به ضخامت ۵ میلیمتر. مقدار ملات مصرفی برای زیرسازی با احتساب افت، ۷ لیتر در متر مربع است.

فاصله بین قطعات سرامیک ۲ تا ۵ میلیمتر و عموماً بطور متوسط ۳ میلیمتر است که این بندها به وسیله دوغاب پر می‌شود. فرورفتگی سرامیک در داخل اندود تخته ماله‌ای برابر یک میلیمتر است. برای پر کردن بندها از دوغاب سیمان و پودر سنگ استفاده می‌شود. دوغاب مصرف شده برای بندکشی همواره بیشتر از حجم فضای خالی است، زیرا مقداری از دوغاب روی سطح سرامیک باقی می‌ماند که پاک شده و مصرف مجدد ندارد. حجم دوغاب مصرفی برای سرامیک کاری با احتساب دور ریز به میزان یک لیتر در هر مترمربع پیشنهاد می‌شود. پر کردن فواصل سرامیک‌ها با دوغاب باید حداقل ۲۴ ساعت پس از نصب سرامیک‌ها صورت پذیرد. پس از آنکه دوغاب سفت شد باید آنرا به وسیله پارچه مرطوب از سطح سرامیک و کاشی پاک نمود.

نصب سرامیک‌ها در روی کف‌های بتنی یا شفته آهکی با ملات سیمان نیز صورت می‌گیرد. برای نصب سرامیک روی سطوحی مانند گچ، چوب و مواد قیری از چسب‌های آلی یا معدنی استفاده می‌شود.

کاشی و سرامیک را نباید قبل از نصب مدت زیادی در آب قرار داد که زنجاب شود، فقط کافی است کاشی را در آب فرو برده و خارج نمود. در ساختن ملات برای پوشش سرامیک یا کاشی باید از مصرف آهک، گچ، خاک و پودر سنگ خودداری نمود. اگر از سیمان سفید یا رنگی برای پوشش بندها استفاده می‌شود بهتر است برای ساختن ملات از پودر کوارتز (پودر سنگ شیشه) بجای ماسه استفاده نمود.

بهترین نسبت برای مخلوط کردن سیمان سفید و کوارتز نسبت ۶:۱ تا ۱۰:۱ سیمان و کوارتز است. بطور معمول در هر متر طول یا عرض در سطح کاشی و سرامیک باید شکاف مخصوص برای انقباض و انبساط

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

منظور شود. این شکاف کاملاً نظیر سایر بندها بوده و در صورت لزوم باید با پودر پلاستیکی پوشانده شود. چنانچه قبل از سرامیک و کاشی‌کاری نیازی به عایق رطوبتی باشد باید طبق دستورالعمل‌های ذکر شده در بخش‌های قبل عمل شود. اگر هنگام کاشی‌کاری بریدن کاشی ضروری باشد باید ابتدا کاشی را به اندازه مورد نظر با الماس خط انداخت و به وسیله تیغه نیز یا قیچی مخصوص آنرا در خطی کاملاً مستقیم و گونیا برید.

۱۷-۳-۱-۵

پوشش کف با چوب و پوشش با پارکت

قبل از چوبکاری باید سطح صافی را در کف بوجود آورد. در طبقات همکف و زیرزمینی که فرش با زمین طبیعی به وسیله کف‌سازی ارتباط دارد باید بمنظور جلوگیری از نفوذ رطوبت، سطح زیر فرش را عایق‌بندی رطوبتی نمود و سپس روی آنرا با بتن رده C۱۶ (عیار ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن) و یک قشر اندود ماسه سیمان ۱:۳ یا ۱:۴ پوشانده و سطحی صاف و صیقلی بوجود آورد. می‌توان این سطح صاف را به وسیله فرش کف با آجر سیمانی ایجاد نمود. در اینصورت لازم است یکدست ساب روی فرش انجام شود. این زیرسازی باید کاملاً خشک شده و کمترین آثار رطوبت که مانع چسبیدن فرش روی آن باشد در آن مشاهده نشود. روی سطح صاف خشک شده باید با روغن الیف روغن مالی شود. پس از آن باید سطح با دو قشر ماستیک مخصوص صاف و سپس فرش کف انجام شود. سطوح فرش شده با پارکت را باید با دستگاه مخصوص ساب زده و کاملاً صیقلی نمود. چوب‌های کرم، تابدار و چوب‌های مخلوط شده با چوب اصلی باید کنده و خارج شوند. سطوحی که با فرش‌های فوق پوشیده می‌شوند باید در کنار دیوار به قرنیزهای چوبی و مانند اینها ختم شوند. ارتفاع قرنیز چوبی معمولاً بین ۷ تا ۱۰ سانتیمتر است. برای نصب قرنیز باید قبلاً در دیوار گوه‌های چوبی قیر انمود یا پلاستیکی کار گذاشت، قرنیز باید با پیچ به نحوی به دیوار متصل شود که پیچ قدری داخل قرنیز قرار گرفته و روی آن بتونا شود. در محل تقاطع و گوشه‌ها، اتصال قرنیزها با یکدیگر باید بصورت فارسی بر (۴۵ درجه) باشد. قرنیزها نباید تاب داشته باشند. قطعات قرنیزها حتی‌المقدور باید بلند باشند. محل سوراخ‌ها

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در قرنیزها باید با ماستیک کاملاً پر شده و صیقلی گردد. رنگ چوب قرنیزها باید کاملاً یکنواخت باشد، چنانچه قرنیزها رنگ روغن نمی‌شود باید هم‌رنگ و از جنس چوب پارکت باشد.

تیغه‌های پارکت را می‌توان به اشکال مختلف، چناقی، حصیری و شطرنجی فرش نمود. انواع پارکت نظیر راش، بلوط، گردو، افرا، مرز و مانند اینهاست که از نظر کیفیت و مرغوبیت طبقه‌بندی می‌شود. رواداری اندازه تیغه‌ها بستگی به درجه مرغوبیت آنها دارد که در بخش مصالح توضیح داده شده است.

کفپوش الواری

(الف)

در این روش کف با تخته‌های بلند به عرض ۸۰ تا ۲۵۰ و ضخامت حدود ۲۰ تا ۴۰ میلیمتر فرش می‌شود. اتصال آنها از پهلو و انتها با کام و زبانه است و با میخ آهنی یا چوبی به زیرسازی، نصب و محکم می‌شوند.

کفپوش نواری

(ب)

این کفپوش همانند کفپوش الواری است با این تفاوت که تخته‌ها کوچکتر بوده و به شکل نوارهای باریکی درآمده است. پهنای تخته‌ها بین ۷۵ تا ۱۵۰ و ضخامت بین ۱۰ تا ۴۰ میلیمتر است.

کفپوش بلوک چوبی

(پ)

بلوک چوبی نوعی پارکت ضخیم بوده و در ابعاد مختلف ساخته می‌شود. معمولاً اندازه آن ۵۰×۵۰×۹۰ میلیمتر است و به کمک آسفالت ماستیک بر روی کف‌سازی فرش می‌شود. در پاره‌ای موارد چوب را بصورت چهارگوش به ابعاد ۱۰۰×۱۰۰ میلیمتر یا بیشتر و به ارتفاع بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیمتر تهیه کرده کنار هم نصب می‌نمایند. این فرش بیشتر در کارگاه‌های ابزار دقیق و سنگین بکار می‌رود.

نکاتی که در مورد زیرسازی پارکت‌ها ذکر گردید باید در زیرسازی بلوک‌های چوبی عیناً رعایت شود. فرش‌های چوبی را پس از اجرا باید سمباده زده، صیقلی کرد و با قشری از سیلر پوشانید و سپس با شلاک و یا وارنیش رنگ آمیزی نمود. وارنیش‌های مناسب برای چوب از انواع رزین‌های پولی اورتان، فنولی و اپوکسی هستند. فرش‌های چوبی در طول بهره‌برداری نیاز به مراقبت و نگهداری داشته و باید سالی یکبار واکس زده شوند. استفاده از پارچه خیس برای تمیز کردن پوشش‌های چوبی و

ریختن آب روی آنها مجاز نمی‌باشد.

۱۷-۳-۱-۶ پوشش با پلاستیک و لاستیک

الف) کلیات

رزین‌های اپوکسی برای روکش کف بکار می‌روند. رزین اپوکسی به همراه رنگینه و ماده سخت کننده مخلوط شده به ضخامت ۶ تا ۱۲ میلیمتر روی سطح بتنی یا چوبی پخش می‌شود. این مواد ممکن است ماله‌کشی و صاف شده و یا بصورت چین‌دار رها شوند. کفپوش‌هایی که از پلاستیک ساخته می‌شوند عبارتند از موزائیک‌های پلاستیکی، روکش‌های پلاستیکی، کاشی وینیلی ساده و آریست‌دار و کفپوش وینیلی فوم‌دار. این کفپوش‌ها به کمک چسب مخصوص بر روی کف نصب و درزهای آن با سیمان مخصوص بهم چسبانده می‌شود. روی این کفپوش‌ها را نباید با حلال‌های قوی تمیز کرد، همچنین باید از زدن واکس و شلاک بر روی آنها خودداری نمود.

ب) کاشی وینیلی

وینیل تایل را بکمک چسب‌های مخصوص ضد آب از نوع سیمان وینیلی بر روی کف نصب می‌کنند. وینیل تایل در برابر چربی‌ها و روغن‌ها و بسیاری از اسیدها و قلیاها و مشتقات نفتی بخوبی پایداری می‌کند.

پ) کاشی وینیلی آریستی

این مواد بحالت گرم مخلوط شده و بصورت ورقه‌هایی بضخامت ۱/۵ تا ۲ میلیمتر زیر فشار شکل داده می‌شوند.

ت) کفپوش وینیلی فوم دار

این کفپوش‌ها بکمک چسب مخصوص بر روی کف چسبانده شده و درزهای آن با سیمان مخصوص بهم چسبانده می‌شود. روی این کفپوش را نباید با حلال‌های قوی تمیز کرد و از زدن واکس و شلاک و لاک بر روی آن باید خودداری نمود. کفپوش‌های وینیلی و وینیلی آریستی در ایران استاندارد شده که در هر مورد باید برای دستورالعمل‌های مربوطه اجرا شود.

ث) کفپوش‌های لاستیکی

کفپوش‌های لاستیکی را بکمک چسب‌های ویژه، بر روی کف می‌چسبانند. کفپوش لاستیکی نرم و انعطاف پذیر است و نسبتاً جاذب صدا می‌باشد.

این کفپوش‌ها برای کف طبقات بالای همکف مناسب‌تر است. در فضاهای باز و غیر پوشیده نباید کفپوش‌های لاستیکی را بکار برد.

۱۷-۳-۱-۷ سایر پوشش‌های کف

الف) کفپوش‌های چوب پنبه‌ای

از چوب پنبه دو نوع کفپوش ساخته می‌شود. لیتولیومی و کاشی چوب‌پنبه‌ای، در کفپوش لیتولیوم از روغن بزرک بعنوان ماده چسبنانده استفاده می‌شود. این کفپوش را می‌توان روی هر نوع کفسازی چوبی، بتنی و موزائیکی چسباند مشروط بر آنکه خشک باشد. برای کف‌های خشک از چسب معمولی و برای کف حمام و آشپزخانه و مانند آن از چسب ضد آب استفاده می‌شود.

کاشی چوب پنبه‌ای را با چسب مخصوص بر روی کف چسباند و با غلتک سنگین می‌فشارند، سپس سطح آنرا سائیده، با فیلر می‌پوشانند و واکس می‌زنند. فرش چوب پنبه‌ای نرم است و به محیط احساس گرمی و آرامش می‌دهد، تا حدودی عایق صدا است ولی دوام آن از دیگر کفپوش‌ها کمتر است. پایداری آن در برابر آب خوب بوده و در برابر چربی‌ها و روغن‌ها ضعیف است.

ب) کفپوش‌های نساجی

کفپوش‌های نساجی به دو گروه اصلی پرزدار و بدون پرز تقسیم می‌شوند. نصب کفپوش‌های نساجی روش‌های گوناگون دارد. نصب با چسب بطور کامل یا در نقاط مشخص، میخ کردن حلقه‌هایی که در پشت کفپوش از قبل برای این منظور تعبیه شده به کف و اتصال کفپوش به کمک باریکه‌های چوبی و فلزی به کف، از جمله این روش‌هاست. همچنین بعضی از انواع کفپوش‌ها را می‌توان بدون وسایل نصب و چسب روی کف پهن کرد. هر کدام از این کفپوش‌ها در برابر گرما، اسیدها، قلیانی‌ها، ملات‌ها، کپک زدگی، نور مستقیم و غیر مستقیم آفتاب و سائیدگی ویزگی‌های خود را دارا هستند، از این رو قبل از مبادرت به پوشش باید مشخصات کفپوش به تایید دستگاه نظارت برسد.

ب) کفپوش‌های قیری

مصرف قیر در کفپوش به شکل آسفالت ماستیک و کاشی آسفالتی یا



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

آسفالت تایل است. آسفالت ماستیک را می‌توان روی زیرسازی چوبی، بتنی و یا فولادی اجرا کرد. هنگام استفاده از کفپوش‌های قیری انجام اندود قیری (پرایمر) روی زیرسازی ضروری است. آسفالت ماستیک را می‌توان با قالب‌گیری بصورت قطعات پیش ساخته در آورده و با چسب قیری روی زیرسازی نصب کرد.

- کاشی آسفالتی

این محصول در طرح‌ها، نقش‌ها و رنگ‌های گوناگون ساخته می‌شود و می‌توان آنرا روی زیرسازی چوبی، آسفالت، ماستیک یا بتن، با چسب قیری نصب کرد. سطح زیرین باید کاملاً صاف باشد. کفپوش در برابر آب پایدار است ولی اسیدهای آلی و حلال‌های نفتی آنرا خراب می‌کند.

کفپوش با آجر و آجر ماسه آهکی

(ت)

این نوع کفپوش برای پوشش کف کارخانه‌ها، پیاده‌روها، خیابان‌ها، محوطه‌سازی‌ها و پارک‌ها مناسب است. آجرهای ماسه آهکی را روی بستری از ماسه بادی یا ملات ماسه سیمان، ماسه آهک یا باتارد فرش کرده روی آنرا دوغاب سیمان با ماسه بادی یا خاک سنگ و پودر می‌ریزند تا چشمه‌ها و درزهای بین آجرها پر شود.

آجر را روی بستری از ملات ماسه سیمان، ماسه آهک یا باتارد فرش کرده روی آنرا دوغاب سیمان می‌ریزند و یا با ملات ماسه سیمان بندکشی می‌نمایند. در هر چینی پهنای بندهای طولی و عرضی ۱۰ تا ۱۵ میلی‌متر و در آجرهای قزاقی و ختائی و مانند آنها عرض بین ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر است. فرش آجرها می‌تواند بصورت جناقی، حصیری و یا ساده انجام شود.

کفپوش منیزیتی

(ث)

این کفپوش روی چوب و بتن انجام می‌شود. برای بهتر چسبیدن قبل از اندود آستر بهتر است توری یا رابیتس روی زیرسازی قرار داده شود. این کفپوش نرم، خند آتش و خند لغزش است و در برابر آب کاملاً پایدار نمی‌باشد.



۱۷-۳-۲ پله‌ها

۱۷-۳-۲-۱ انواع پله‌ها

- پله‌های موزائیکی

این نوع پله‌ها به دو صورت پیش ساخته و یا در جا بکار رفته و از دو قسمت تشکیل می‌شوند:

الف- قسمت زیرین که از بتن یا مشخصات ذکر شده در فصل بتن ساخته می‌شود. بتن مصرفی باید از رده C ۳۵ (عیار ۴۰۰ کیلوگرم سیمان) باشد.

ب- قشر روئی مانند قشر روئی موزائیک بوده که در بخش مصالح و فرش موزائیک توضیح داده شده است. در صورتی که طول پله‌های بتنی از یک متر بیشتر باشد باید در آن میلگرد فولادی بکار رود. در ساختمان‌های عمومی و پر رفت و آمد باید لبه پله‌ها به نبشی‌های آهنی (دارای شاخک در بتن) یا نبشی آلومینیومی آجدار مخصوص پله که در بتن جاسازی و نصب شده و یا با پله ریخته می‌شود مجهز باشد. پله‌ها ممکن است با زاویه قائمه و یا با زاویه صاف و یا لبه‌دار ساخته شوند. برای جلوگیری از سرخوردن بخصوص در فضای باز می‌توان در کف پله چند شیار (چفت) ایجاد نمود، ممکن است بدین منظور از نوارهای مخصوص استفاده شود. عرض کف پله و ارتفاع آن باید متناسب و برابر مشخصات معماری باشد. دستگاه نظارت در هر صورت باید زاویه، عرض، طول، ارتفاع چگونگی قفل و بست و سوار شدن پله‌ها بر رویهم را مشخص و به پیمانکار ابلاغ نماید.

- پله‌های سنگی

سنگ‌هایی که برای پله بکار می‌رود به شرح زیر است :

الف- سنگ‌های یکپارچه که دست تراش بوده یا بوسیله ماشین تهیه می‌شوند.

ب- سنگ‌های پلاک به ضخامت ۲ تا ۱۰ سانتیمتر شامل کف پله و سنگ قرنیز

سنگ‌هایی که در فضای باز یا پررفت و آمد بکار می‌رود باید از نوع سخت و مقاوم بود و کف پله‌ها تیشه‌ای یا کلنگی شود. در داخل و یا خارج ساختمان اگر کف پله تیشه‌ای نمی‌شود باید حداقل سه ردیف شیار (چفت)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در پله تعبیه شود تا مانع سرخوردگی گردد و یا بدین منظور نوارهای مخصوص تهیه و چسبانده شود. سنگ پله (کف و قرنیز) می‌تواند قائم، زاویه‌دار و یا لبه‌دار باشد که در هر حال دستگاه نظارت باید شکل و مشخصات آنرا تعیین کند.

- سایر انواع پله

پله ممکن است از چوب، آهن، آلومینیوم و یا سایر مصالح بنایی نظیر آجر ساخته شود، پله باید در هر حال برابر نقشه و مشخصات اجرا گردد. بنا به دستور دستگاه نظارت می‌توان برای پوشش کف از موکت، پلاستیک، چوب پتیه و مانند آن و برای نیش پله‌ها از نیشی‌های لاستیکی مخصوص پله که با چسب مخصوص چسبانده می‌شوند استفاده نمود. کاربرد این نوع مصالح در فصل مصالح آمده است.

۱۷-۳-۲- نصب پله

الف) زیرسازی و نصب پله

در صورتیکه پله‌ها در طبقات باشد، نصب به چند طریق صورت می‌گیرد. یکی آنکه طاق پله‌ها قبلاً با تیرچه و بلوک، تیرآهن و طاق ضریبی و یا دال بتن آرمه اجرا شده باشد که در آنصورت دیوار جانبی کنار طاق پله بین کف تا پاگرد یا بین دو پاگرد را باید با ملات گچ و خاک یا ملات ماسه سیمان به ارتفاع حدود ۵۰ سانتیمتر اندود نموده و سپس خط پله‌ها را روی آنها پیاده و پس از کنترل مبادرت به نصب پله‌ها نمود. اگر پله‌ها سیمانی و موزائیکی پیش ساخته است باید مطابق ابعاد تعیین شده از سمت پائین به بالا نسبت به نصب آنها اقدام نمود در این حالت پله‌ها باید طوری نصب شوند که کف پله کمی به سمت جلو و حدود یک درصد شیب داشته باشد. فضای بین طاق و پله باید با ملات ماسه سیمان و بتن کاملاً پر شود. بهیچ وجه برای نصب پله در پشت کار نباید از گچ استفاده نمود. چنانچه برای نصب از گچ استفاده شده باید بعداً آنرا کاملاً تمیز و جمع‌آوری نمود.

در صورتی که از موزائیک درجا استفاده شود باید بنحوی که در قسمت مصالح ذکر شده ابتدا زیرسازی آن با بتن انجام و سپس قشر روئی موزائیک شود. نصب نیشی و طرز ساییدن و صیقل دادن و بطا نه کردن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

پله عینا" همانست که در قسمت موزائیک شرح داده شده است. در صورتی که از سنگ ریشه‌دار استفاده می‌شود نصب آن عینا" مطابق پله موزائیکی پیش ساخته خواهد بود.

چنانچه کف و قرنیز پله از سنگ پلاک و تکیه‌گاه آن طاق ضربی باشد، پس از خطکشی پله روی دیوار، نصب از پائین به سمت بالا انجام می‌شود. ابتدا قرنیز را کار گذاشته و پشت آنرا با ملات ماسه سیمان (دوغاب) پر کرده و برای اینکه قرنیز جابجا نشود از کمی گچ درپای آن استفاده می‌کنیم، پس از گیرش ملات گچ باید بطور کامل جمع آوری و تمیز شود. قرنیز پله باید کاملاً قائم و تراز باشد. آنگاه کف پله روی ملات ماسه سیمان به ضخامت حداقل ۳ سانتیمتر نصب می‌شود. سنگ پله باید کمی به جلو شیب داشته باشد (حدوداً ۱ درصد) و کاملاً روی ملات قرار گیرد. سنگ کف پله می‌تواند حداکثر ۳ سانتیمتر نسبت به سطح قرنیز خروجی داشته باشد. می‌توان جلوی پله را گرد نمود که تیزی آن برطرف شود و یا در سنگ ۲ تا ۳ چفت تعبیه نمود. در صورت لزوم باید زیر سنگ در قسمت خروجی آبچکان تعبیه نمود. پله‌های بعدی به ترتیب اجرا و نصب خواهد شد. بهتر است سنگ‌های کف پله یک تکه باشد و اگر دستگاه نظارت اشکالی در استفاده از دو یا چند تکه سنگ در کف پله نمی‌بیند باید به نحو مقتضی نسبت به یکنواختی درزها عمل شود.

در صورتی که روی پله پارکت، چوبکاری، کفپوش لاستیکی و یا پلاستیکی، موکت و مانند آن بکار می‌رود، ابتدا باید پله‌ها طبق خطکشی دقیقاً آجرچینی شده و سپس اندود ماسه سیمان شامل آستر و رویه اجرا شود و آنگاه پس از خشک شدن ملات، طبق دستورالعمل‌های ذکر شده میادرت به کف پوش شود.

اگر پله بصورت بتن آرمه و همراه با دال اجرا می‌گردد در آنصورت پس از آرماتورگذاری و قالب‌بندی بتن‌ریزی بصورت پله‌ای اجرا می‌شود و بسته به اینکه روی بتن چه نوع پوششی اجرا می‌شود باید پیش‌بینی‌های لازم بعمل آید. در صورتی که نصب پله در مکانی غیر از طبقات و در فضای باز یا سرپوشیده باشد می‌توان پله‌ها را از جنس موزائیک، سنگ‌های ریشه‌دار و یا سنگ پلاک انتخاب نمود. در این موارد دستورالعمل‌های قبل لازم الاجرا است. برای کارگاه‌ها و پله‌های فرار ساختمان‌ها و مانند آن

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

معمولاً از پله‌های فلزی مارپیچ و یا خطی استفاده می‌نمایند که باید طبق نقشه و دستورات دستگاه نظارت اجرا گردد. برای اجرای پله‌های مارپیچ، پله‌های با اسکلت چوبی و یا نصب پلاک‌های سنگی روی اسکلت فلزی و مانند اینها باید مطابق نقشه و دستورات دستگاه نظارت اقدام نمود.

حفظ و مراقبت پله‌ها تا حصول مقاومت لازم

(ب)

- در مورد پله‌های بتن آرمه باید برابر دستورالعمل‌هایی که در فصل بتن ذکر شده عمل شود و پس از کسب مقاومت لازم بارگذاری و سایر عملیات صورت گیرد.

- در صورتیکه پله موزائیکی پیش ساخته است باید پس از گذشت ۱۸ روز مبادرت به حمل و نصب شود. پس از نصب حداقل تا ۳ روز نباید روی پله‌ها رفت و آمد شود.

- در مورد پله‌های موزائیکی درجا حداقل پس از گذشت ۱۴ روز می‌توان روی آن رفت و آمد نمود.

- در مورد سنگ‌های ریشه‌دار و یا سنگ‌های پلاک حداقل پس از گذشت ۳ روز از نصب می‌توان نسبت به جمع‌آوری مصالح اضافی و تمیز کردن پله‌ها و بندکشی آنها اقدام نمود.

- پله‌های تیشه‌کاری و یا کلنگی شده که در فضاهای باز و پر رفت و آمد واقع شده‌اند هر چند سال یکبار و با از بین رفتن آثار تیشه، باید مجدداً تیشه‌داری یا کلنگی شوند.

- در تمامی موارد باید برابر دستورالعمل‌های ذکر شده فصول بتن ملات نسبت به عمل‌آوری و مراقبت از پله‌ها در برابر سرما و گرما اقدام شود.

- پله‌های فلزی را بعد از نصب باید کاملاً تمیز و سنباده زنی کرده و پس از پوشش با ضدزنگ، با رنگ روغنی رنگ‌آمیزی نمود. پله‌های فلزی نصب شده در فضای باز باید هر سال رنگ‌آمیزی شده و از زنگ زدگی آنها جلوگیری شود.

- پله‌ها باید در برابر عوامل جوی از قبیل آفتاب و باران محافظت شوند و هر چند یکبار نسبت به بطانه‌کاری، روغن مالی و یا رنگ‌آمیزی آنها اقدام شود.

۱۷- پوشش‌های کف، پله‌ها

۱۷-۳ اجرا

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- پله‌های چوبی، پلاستیکی، لاستیکی و مانند آن باید برابر دستورالعمل‌های مربوط مورد محافظت و مراقبت قرار گیرند.





 omoorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۸

پوشش‌های کاذب
و جداکننده

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

۱۸- پوشش‌های کاذب و جداکننده‌ها

۱-۱۸	۱-۱۸ کلیات
۱-۱۸	۱-۱-۱۸ پوشش‌های کاذب
۱-۱۸	۱-۱-۱-۱۸ سقف کاذب
۱-۱۸	۲-۱-۱-۱۸ کف‌های کاذب
۲-۱۸	۲-۱-۱۸ انواع جداکننده‌ها
۲-۱۸	۳-۱-۱۸ گستره و دامنه کاربرد سقف کاذب
۲-۱۸	۱-۳-۱-۱۸ انواع سقف‌های کاذب
۳-۱۸	۲-۱۸ مصالح
۳-۱۸	۳-۱۸ اجرا
۳-۱۸	۱-۳-۱۸ اجرای سقف‌های کاذب
۳-۱۸	۱-۱-۳-۱۸ آویزه‌هایی که به موقع پیش‌بینی شده‌اند
	۲-۱-۳-۱۸ آویزه‌هایی که پس از ساخت به سقف
۴-۱۸	متحمل می‌شوند
۵-۱۸	۳-۱-۳-۱۸ پروفیل‌های اصلی و فرعی افقی
۶-۱۸	۴-۱-۳-۱۸ پوشش زیرین سقف کاذب
۹-۱۸	۲-۳-۱۸ اجرای انواع جداکننده‌ها
۹-۱۸	۱-۲-۳-۱۸ اجرای جداکننده‌ها با آجر توپر
	۲-۲-۳-۱۸ جداکننده‌ها با بلوک‌های توخالی
۱۱-۱۸	سقفالی یا سیمانی
۱۱-۱۸	۳-۲-۳-۱۸ شیفته‌های ساخته‌شده از قطعات گچی





 omoorepeyman.ir

پوشش‌های کاذب و جداکننده‌ها ۱۸

کلیات ۱-۱۸

با توجه به اینکه پوشش‌های کاذب و جدا کننده‌ها دارای ماهیت جداگانه‌ای می‌باشند به دو قسمت متمایز به ترتیب زیر تقسیم می‌شوند:

پوشش‌های کاذب ۱-۱-۱۸

مهمترین پوشش‌های کاذب عبارتند از:

- سقف‌های کاذب

- کف‌های کاذب

سقف کاذب ۱-۱-۱-۱۸

سقف کاذب سقفی است که به اسکلت ساختمان متصل بوده و بار آن به سازه اصلی ساختمان وارد می‌شود. بدین ترتیب بین سقف مذکور و قسمت زیرین سازه اصلی فضای خالی بوجود می‌آید. این سقف‌ها می‌توانند صاف و یا به شکل‌های مختلف ساخته شوند. سقف کاذب باید با مصالح سبک ساخته شده و قاب‌بندی آن به نحو مناسبی به اسکلت و یا کلاف‌بندی ساختمان متصل گردد تا ضربه تکان‌های ناشی از زلزله در آنها، موجب خرابی دیوارهای مجاور نگردد.

کف‌های کاذب ۲-۱-۱-۱۸

گستره و دامنه کاربرد

کف کاذب کفی است که در سالن‌ها، مراکز کامپیوتر و مخابرات، اتاق‌های فرمان، برج مراقبت دیسپاچینگ، ماهواره، رادار و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد و برابر مشخصات خصوصی هر پروژه اجرا می‌شود.



۲-۱-۱۸ انواع جداکننده‌ها

مهمترین جداکننده‌ها عبارتند از:

- دیوارهای جداکننده با آجر توپر
- دیوارهای ساخته شده با آجر توخالی سفالی و یا بلوک‌های سیمانی
- دیوارهای ساخته شده با قطعات پیش ساخته گچی

۳-۱-۱۸

گستره و دامنه کاربرد سقف کاذب

مهمترین دلایل استفاده از سیستم سقف کاذب را می‌توان به ترتیب زیر برشمرد:

- الف) ایجاد رویه‌ای برای پوشش قسمت زیرین سقف ساختمان
- ب) ایجاد فضایی برای جاسازی تاسیسات و تجهیزات سبک وزن
- پ) بهبود عایق‌بندی صوتی و یا حرارتی سقف هر طبقه از ساختمان
- ت) حفاظت از اسکلت ساختمان و بخصوص اسکلت‌های فولادی در برابر حریق
- ث) ایجاد امکاناتی برای کنترل صوت و جذب آن
- ج) ایجاد سقفی کوتاه‌تر برای فضاهای داخلی ساختمان

۱-۳-۱-۱۸ انواع سقف‌های کاذب

بطور کلی مهمترین سقف‌های کاذب را از لحاظ پوشش می‌توان به شرح زیر تقسیم‌بندی کرد:

- الف) سقف کاذب با رایبتس و اندود
- ب) سقف کاذب از نی فشرده شده (کانتکس)
- پ) سقف کاذب با لمبه آلومینیوم
- ت) سقف کاذب با لمبه چوبی
- ث) سقف کاذب با قطعات پیش ساخته گچی
- ج) سقف کاذب با ورق‌های آریست و سیمان صاف
- چ) سقف کاذب با انواع آکوستیک



۲-۱۸ مصالح

در این مورد به فصل مصالح مراجعه شود.

۳-۱۸ اجرا

۱-۳-۱۸

اجرای سقف‌های کاذب

سقف‌های کاذب از آویزهای فلزی قائم، پروفیل‌های اصلی افقی و در برخی از موارد پروفیل‌های فرعی افقی و پوشش زیرین تشکیل می‌شود که این پوشش می‌تواند از یک نوع مصالح مانند لعیه چوبی و یا دو نوع مختلف مانند رابیتس و اندود گچ ساخته شده باشد. آویزها در سقف‌های با اسکلت فلزی اعم از خریا، طاق ضربی و یا غیر از اینها به سازه اصلی ساختمان متصل می‌گردند.

در مورد سقف‌های بتن آرمه باید در موقع بتن‌ریزی پیش‌بینی‌های لازم برای جاگذاری آویزها صورت پذیرد. در سقف‌های بتنی چنانچه هنگام بتن‌ریزی آویزهای فلزی قائم تعبیه نشده باشند می‌توان از چکش‌های فشننگی برای نصب آویزها استفاده نمود. در این صورت باید نحوه عمل و نوع فشننگ مورد استفاده به تصویب دستگاه نظارت برسد.

۱-۱-۳-۱۸

آویزهائی که به موقع پیش‌بینی شده‌اند:

برای آویزهای قائم می‌توان از مصالح زیر استفاده کرد:

الف) میلگردهای فولادی (آرمانور) به قطر حداقل ۶ میلیمتر

ب) سیم‌های فولادی گالوانیزه که قطر آنها حداقل ۳/۱ میلیمتر باشد.

پ) تسمه‌های فولادی زنگ نزن که سطح مقطع آنها حداقل ۱۰ میلیمتر

مربع و ضخامت آنها حداقل $1\frac{1}{4}$ میلیمتر باشد.

ت) اگر از آویزهای فلزی دیگری بجز آویزهای مذکور در فوق استفاده شود این آویزها از لحاظ مقاومت و ضد زنگ بودن باید مشابه آویزهای مذکور در بندهای الف و ب و پ باشند.

تعداد آویزهای قائم در هر متر مربع و فاصله آنها از یکدیگر بستگی به نوع پوشش سقف کاذب بخصوص قابلیت تحمل و تغییر شکل آنها دارد. تعداد این آویزها متناسب با نوع سقف مشخص خواهد شد. آویزها حتی‌المقدور باید به فواصل متناهی از یکدیگر قرار گرفته، شاقولی و صاف

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

باشند. برای اتصال آویزها به سقف‌های با اسکلت فلزی باید از پیچ و مهره یا جوش استفاده شود. اتصال به غیر از پیچ و مهره یا جوش موقعی قابل قبول است که به تایید دستگاه نظارت برسد. پس از جوشکاری، محل جوش باید به وسیله مواد ضد زنگ پوشانیده شود.

در سقف‌هایی که اسکلت چوبی دارند اتصال آویزهای قائم به وسیله پیچ یا قلاب انجام می‌شود. پیچ و قلاب باید حداقل ۵۰ میلی‌متر در چوب وارد شوند، از وارد کردن پیچ‌ها یا ضربه چکش باید خودداری گردد.

۱۸-۳-۱-۲ آویزهایی که پس از ساختن سقف بتن فولادی به وسیله اتصالات فلزی یا مفتول‌های فلزی به سقف متصل می‌شوند.

رعایت نکات زیر در مورد این آویزها الزامی است:

الف) مقاومت ۲۸ روزه بتن باید حداقل برابر ۳۰ مگاپاسکال و ضخامت آن دست کم یکصد میلی‌متر باشد.

ب) بارهای وارد بر سقف بتن آرمه نباید از بار مجازی که سقف بر اساس آن محاسبه و اجرا شده است تجاوز نماید.

پ) قطر میله‌هایی که بکار می‌روند باید حداقل $3/4$ میلی‌متر باشد و آویزها حداقل ۲۵ میلی‌متر در بتن وارد شوند.

ت) تمام اتصالات باید مورد بازرسی واقع شوند تا از استحکام آنها اطمینان حاصل شود.

ث) حداقل تعداد آویزها برای هر نوع سقف کاذب مطابق نقشه‌های اجرایی و توضیحات بعدی این فصل خواهد بود.

ج) در تیرهای باربر بتنی اتصالات باید در سطوح جانبی و حداقل در فاصله ۱۲ سانتیمتر از ضلع (زیرین تیر کار گذاشته شوند).

چ) در مورد استفاده از چکش‌های فشنگی (تپانچه) برای اتصال آویزها باید از دستورات کارخانه سازنده چکش‌ها تبعیت نمود و بخصوص این نکته را در نظر داشت که تحت هیچ شرایطی نباید از فشنگ‌های مخصوص یک نوع چکش برای چکش‌های دیگر استفاده شود.

ح) فشنگ‌ها نباید در داخل سوراخ‌های موجود شلیک شوند.

خ) هنگام استفاده از چکش‌های فشنگی برای نصب آویز، حداقل فاصله تا لبه قطعات بتنی به نوع تپانچه و دستورات دستگاه نظارت بستگی دارد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

د) به هنگام شلیک ابزار را باید عمود بر سطح کار نگاهداشت.
 ذ) چون فشنک تپانچه‌ها توسط رنگ آنها از یکدیگر متمایز می‌شوند باید افرادی که این ابزارآلات را مورد استفاده قرار می‌دهند به بیماری کوررنگی مبتلا نباشند.
 ر) به افراد کمتر از ۱۸ سال نباید اجازه استفاده از این ابزارها داده شود.

ز) در موقع کار برای اجتناب از حوادث ناشی از کمانه کردن یا شکستن و یا برگشت میخ‌ها به جز فرد مسئول و کمک او نباید افراد دیگری در محدوده شلیک حضور داشته باشند. این افراد باید به وسایل ایمنی مجهز باشند.

۳-۱-۳-۱۸

پروفیل‌های اصلی و فرعی افقی

بسته به اینکه پروفیل‌های اصلی و فرعی از چه مصالحی باشند دو حالت متمایز مشخص می‌گردد.

الف) چنانچه جنس پروفیل‌های اصلی و فرعی افقی از فولاد یا فولاد گالوانیزه باشد باید:

الف-۱) سطح مقطع این پروفیل‌ها توسط دستگاه نظارت تعیین گردد ولی حداقل مقاومت این مقاطع برای پروفیل‌های اصلی و فرعی به ترتیب نباید از مقاومت آرمانور به قطر ۱۰ و ۶ میلیمتر کمتر باشد.

الف-۲) در محل برخورد سقف کاذب به دیوار توصیه می‌گردد که حداقل از یک نبشی ۲۰×۲۰×۲۰ استفاده شود.

ب) چنانچه جنس پروفیل‌های اصلی و فرعی از آلومینیوم، چوب یا سایر مصالح باشد.

ب-۱) در صورتیکه در مورد پروفیل‌های اصلی و فرعی یخای فولاد از چهارتراش چوبی استفاده می‌شود چوب مورد نظر باید از نوع چوب نراد خارجی (روسی یا شبلیه) باشد. ابعاد قطعات چوبی یاد شده برای قطعات اصلی و فرعی حداقل و به ترتیب برابر ۴×۴ و یا ۴×۴ سانتیمتر خواهد بود.

ب-۲) در خصوص استفاده از آلومینیوم و یا سایر مصالح نیز ابعاد پروفیل‌ها بستگی به محاسبات انجام شده دارد ولی به هر حال مقاومت

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

پروفیل‌های اصلی و فرعی از هر لحاظ نباید به ترتیب از مقاومت میلگردهای فولادی نمره ۱۰ و ۶ کمتر باشد.

علاوه بر نکات فوق سقف‌های کاذب باید در مقابل نیروهای جانبی مقاوم بوده و چنانچه تاسیسات حرارتی نظیر کانال و لوله در زیر سقف اصلی قرار می‌گیرند (حد فاصل سقف اصلی و سقف کاذب) ایجاد درز انبساط در اطراف سقف به منظور تامین جا برای تغییر مکان‌های حرارتی ضروری است. چنانچه برای سقف کاذب دریچه بازدید در نظر گرفته شده باشد باید این دریچه با دقت کافی و در محل مناسب ایجاد گردد.

پوشش زیرین سقف کاذب

۱۸-۳-۱-۴

رابیتس

(الف)

در مورد رابیتس چنانچه از ملات ماسه سیمان استفاده می‌شود توصیه می‌گردد رابیتس از نوع فولاد سیاه و اگر از ملات گچ استفاده می‌شود بهتر است رابیتس از نوع گالوانیزه باشد. رابیتس باید در فواصل معین به وسیله مفتول مناسب به آهن‌بندی بسته شود به قسمی که هیچگونه برجستگی یا فرورفتگی در سطوح تمام شده دیده نشود. فاصله پروفیل‌های اصلی از یکدیگر چنانچه از رابیتس شماره ۲ استفاده می‌شود باید حداکثر برابر ۳۵ سانتیمتر و در مورد استفاده از رابیتس نمره ۳ این فاصله حداکثر برابر ۵۰ سانتیمتر می‌باشد. برای بستن پروفیل‌های فرعی افقی به پروفیل‌های اصلی و اتصال رابیتس به پروفیل‌های فرعی از مفتول دولای سیمی به قطر حداقل ۷/۰ میلی‌متر استفاده می‌شود. تعداد آویزهای قائم این نوع پوشش در هر مترمربع حداقل ۳ عدد می‌باشد. به علاوه نکات مذکور در ۱۸-۳-۱-۱ و ۱۸-۳-۱-۲ و ۱۸-۳-۱-۳ نیز باید رعایت گردند.

کانتکس

(ب)

تمام نکات فنی ذکر شده در مورد رابیتس از لحاظ آویزها، پروفیل‌های اصلی و فرعی افقی، فواصل و حداقل ابعاد در مورد کانتکس نیز صادق است. چنانچه در نقشه‌های اجرایی طریقه خاصی برای جلوگیری از آسیب‌رسانی موریانه و یا سایر حشرات مزاحم به کانتکس پیش‌بینی نشده باشد در این صورت باید روی حسیل کانتکس دوغاب گچ و یا آهک

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بریزند به قسمی که این دوغاب تمام سطح را پوشانده و قشر نازکی بر روی کانتکس تشکیل دهد.

لمبه آلومینیوم

(پ)

در این پوشش مراحل اجرای کار به شرح زیر است:

پ-۱) پروفیل‌های ناودانی آلومینیوم را در ارتفاع سقف کاذب به دیوارها وصل می‌کنند.

پ-۲) تسمه‌های آویز را که از جنس فولاد گالوانیزه است به سقف متصل می‌نمایند. فاصله این آویزها در امتداد ورق‌های لمبه حداکثر ۱/۲۰ متر و در جهت عمود بر ورق‌های مذکور حداکثر برابر ۱/۳۵ متر می‌باشد. هر تسمه مجهز به یک بست قابل تنظیم^۱ می‌باشد.

پ-۳) پروفیل‌های ناودانی گالوانیزه را به تسمه‌ها وصل می‌کنند، فاصله این پروفیل‌ها از یکدیگر حداکثر ۱/۲۰ متر است و فاصله اولین پروفیل تا دیوار نباید از ۳۰ سانتیمتر تجاوز نماید.

پ-۴) قطعات لمبه آلومینیوم طوری به سقف وصل می‌شود که یک سر آن در داخل ناودانی چسبیده به دیوار و سر دیگر آن در ناودانی متصل به آویزها قرار می‌گیرند.

پ-۵) نکات مذکور در ۱-۱-۳-۱۸ و ۲-۱-۳-۱۸ و ۳-۱-۳-۱۸ باید در مورد این پوشش نیز رعایت گردد.

لمبه چوبی

(ت)

اجرای کار در مورد این پوشش به شرح زیر است.

ت-۱) قبل از اجرای لمبه‌کوبی باید دور سقف را با چهارتراش مناسب کلاف‌کشی و تراز کرد.

ت-۲) قطعات باربر افقی فرعی را باید از چوب و قطعات باربر اصلی را از پروفیل فولادی یا چهارتراش چوبی تهیه و به آویزهای از پیش نصب شده متصل نمود.

ت-۳) لمبه‌ها را که از قبل تهیه شده است باید با چسب و میخ به چهارتراش‌ها متصل کرد.
لازم به یادآوری است که باید لمبه‌ها را با ماشین لمبه‌زنی و یا به طرق



۱- Adjustable Clip

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دیگر که به صورت فاق و زبانه داخل یکدیگر شوند آماده نمود به طوریکه چفت‌ها نمایان باشند. وجود چفت برای آنست که در موقع انقباض لبه درزها به صورت نامناسبی در نیایند. چوب مورد مصرف در لبه‌ها باید چوب تراد خارجی (روسی یا مشابه) باشد. حداقل تعداد آویزها در هر متر مربع سه عدد می‌باشد به علاوه رعایت نکات مذکور در ۱۸-۳-۱-۱ و ۱۸-۳-۱-۲ و ۱۸-۳-۱-۳ الزامیست.

قطعات پیش ساخته گچی

ث

ابتدا باید درکنار دیوار در ارتفاع تعیین شده برای سقف کاذب نبشی‌های آلومینیوم را نصب کرده و پس از نصب سیم‌های آویز گالوانیزه به سقف و وصل قطعات سپری آلومینیوم قطعات سقف پیش ساخته گچی را در داخل آنها قرار داد. ابعاد سپری و سیم‌ها برابر نقشه کارخانه سازنده و با تایید دستگاه نظارت می‌باشد. تعداد آویزها در هر متر مربع حداقل ۳ عدد و نکات یاد شده در ۱۸-۳-۱-۱ و ۱۸-۳-۱-۲ و ۱۸-۳-۱-۳ لازم‌الاجرا می‌باشد.

ورق‌های آزیست و سیمان صاف

ج

صرفنظر از ابعاد ورق‌های آزیست و سیمان که تولید می‌شود بنا به ملاحظات استاتیکی ابعاد این ورق‌ها که در سقف کاذب بکار می‌رود اکثراً ۶۰×۱۲۵ و یا ۶۰×۱۰۰ سانتیمتر می‌باشند. به منظور نصب این ورق‌ها ابتدا یک شبکه متعامد از چوب روسی به شکل سپری یا سپری فولادی، اعم از توخالی یا توپر در محل مورد نظر اجرا می‌شود. در کناره‌ها بجای قطعات سپری یاد شده از نبشی با همان جنس استفاده می‌شود و پس از آن ورق‌ها را روی سپری قرار داده و در قسمت فوقانی آن بسته به این که جنس سپری‌ها از پروفیل توپر یا توخالی فولادی یا چوبی باشد به فواصل ۳۰ سانتیمتر یک عدد پیچ خودکار و یا پیچ و مهره مناسب با واشر و یا پیچ چوب با واشر مخصوص بکار می‌رود. ابعاد و تعداد آویزها با محاسبه مشخص می‌شود.

انواع آکوستیک

ح

آکوستیک‌ها به دو گروه معمولی و نسوز تقسیم می‌شوند

چ-۱ آکوستیک معمولی

در مورد این آکوستیک قطعات با زیر افقی از چوب تراد خارجی (روسی



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

یا مشابه) بوده و قطعات برابر اصلی می‌توانند از پروفیل فولادی یا چهارتراش چوبی باشند برای نصب آکوستیک باید میخ هم‌رنگ با آکوستیک و چسب مناسب بکار برده شود. در پیرامون سقف کاذب اجرا شده یک نبشی آلومینیوم به دیوار نصب می‌گردد.

ج-۲) آکوستیک نسوز

قطعات برابر اصلی و فرعی افقی در مورد آکوستیک نسوز، پروفیل آلومینیوم است. در تمام انواع آکوستیک در هر متر مربع حداقل سه عدد آویز مورد نیاز است. برای نصب انواع آکوستیک باید مندرجات ردیف‌های ۱۸-۳-۱ و ۱۸-۳-۱-۲ و ۱۸-۳-۱-۳ رعایت گردد.

اجرای انواع جداکننده‌ها

۱۸-۳-۲

اجرای جداکننده‌ها با آجر توپر

۱۸-۳-۲-۱

در مورد این جداکننده‌ها مصالح مورد مصرف عبارتند از آجر فشاری، آجر ماسه آهکی، آجر ماشینی و آجر سیمانی به ابعاد آجر فشاری که بطور اختصار آنرا آجر سیمانی می‌نامیم. دیوارهای جداکننده با آجر توپر داخل ساختمان دارای دو نامگذاری مختلف می‌باشند.

- تیغه‌ها

- دیوارهای نیم آجره توپر (ده سانتیمتر ضخامت)

طرز اجرای تیغه‌ها

(الف)

چنانچه در نقشه‌های اجرایی به هر دلیل تیغه آجری پیش‌بینی شده باشد، باید در اجرای آنها نهایت دقت را بعمل آورد. ضخامت این تیغه‌ها حدود ۶ سانتیمتر است و با ملات گچ و خاک اجرا می‌شوند. آجر مورد مصرف می‌تواند فشاری، ماسه آهکی، ماشینی و یا سیمانی باشد.

دیوارهای نیم آجره توپر (ده سانتیمتر ضخامت)

(ب)

ضخامت این دیوارها حدود ده سانتیمتر است و می‌توانند با آجر فشاری، ماسه آهکی ماشینی و یا سیمانی اجرا شوند. ملات مورد مصرف در مورد انواع آجرهای یاد شده، ملات ماسه سیمان ۱:۳، بانارد ۱:۲:۸، ماسه آهک ۱:۳ و یا ملات گچ و خاک می‌باشد.

مصرف ملات‌های ضعیف ماسه گل و یا گل آهک مجاز نمی‌باشد. به‌علاوه مصرف ملات ماسه آهک در نقاط کم رطوبت (نقاط خشک) موکول به

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

تایید دستگاه نظارت بوده و با رعایت احتیاط صورت می‌گیرد.

قبل از اجرای آجرکاری باید آجر را زنجاب نمود تا ضمن از بین رفتگی گرد و غبار روی آن پس از مصرف نیز باعث جذب آب ملات نگردد. باید توجه داشت که سطح جداکننده‌های داخلی کاملاً افقی و تراز بوده و آجرها کاملاً قفل و بست شوند و درزهای قائم رویهم قرار نگیرند. عمل تراز کردن بکمک ریسمان صورت می‌گیرد ضمناً باید مرتباً روی دیوار شاقول گذاشت تا نبش‌ها و کنج‌ها کاملاً قائم باشند. سطوح جداکننده‌های اجرا شده یا ملات ماسه سیمان، باتارد و ماسه آهک در سه فصل از سال باید حداقل تا سه روز مرطوب بمانند ولی در تابستان تعداد روزها از سه روز افزایش یافته و بسته به نظر دستگاه نظارت خواهد بود. علاوه بر مطالب یاد شده رعایت نکات زیر در مورد جداکننده‌ها الزامی است:

الف) حداکثر طول مجاز دیوار جداکننده بین دو پشت بند کوچکترین دو مقدار زیر است:

- چهل برابر ضخامت دیوار یا تیغه

- شش متر

ب) پشت بند باید به ضخامت حداقل معادل ضخامت دیوار و به طول حداقل $\frac{1}{3}$ بزرگترین دهانه طرفین پشت بند باشد بجای پشت بند می‌توان ستونک‌های قائم فولادی، بتن آرمه و یا چوبی در داخل تیغه یا دیوار قرار داده و دو سر ستونک‌ها را به طور مناسبی در کف و سقف مهار نمود.

پ) حداکثر ارتفاع مجاز دیوارهای غیر باربر و تیغه‌ها از تراز کف مجاور $3\frac{1}{4}$ متر می‌باشد در صورت تجاوز از این حد باید یا تعبیه کلاف‌های افقی و قائم به طور مناسبی به تقویت دیوارها مبادرت گردد.

ت) تیغه‌هایی که در تمام ارتفاع طبقه ادامه دارند باید کاملاً به زیر پوشش سقف مهر شوند یعنی رگ آجر تیغه با فشار و ملات کافی در زیر سقف جای داده شود.

ث) لبه فوقانی تیغه‌هایی که در تمام ارتفاع طبقه ادامه ندارند باید با کلاف فولادی، بتن آرمه و یا چوبی که به سازه ساختمان و یا کلاف‌های احاطه کننده تیغه متصل می‌باشد کلاف‌بندی شود.

ج) لبه قائم تیغه‌ها نباید آزاد باشد این لبه باید به یک تیغه دیگر یا یک دیوار عمود بر آن یکی از اجزاء سازه یا ستونکی که به همین منظور

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

از فولاد، بتن آرمه یا چوب تعبیه می‌شود با اتصال کافی تکیه داشته باشد. ستونک می‌تواند از یک ناودانی نمره ۶ و یا معادل آن از فولاد، بتن آرمه و یا چوب تشکیل یابد چنانچه فاصله لبه آزاد تیغه از پشت بند کمتر از $\frac{1}{4}$ متر باشد این لبه می‌تواند آزاد باشد.

چ) در صورتیکه دیوار و تیغه متکی به آن به طور همزمان و یا بصورت لاریز و یا به صورت هشتگیر چیده شوند اتصال تیغه به دیوار کافی تلقی می‌گردد ولی چنانچه تیغه بعد از احداث دیوار و بدون اتصال به آن ساخته شود باید در محل تقاطع در داخل ملات بین رگ‌ها با میلگرد به قطر ۸ میلیمتر (یا تسمه فولادی معادل آن) که حداقل در طول ۲۵ سانتیمتر در داخل دیوار ۵۰ سانتیمتر در داخل تیغه قرار می‌گیرد به فواصل حداکثر ۶۰ سانتیمتر تیغه را به دیوار مهار نمود. در غیر اینصورت لبه کناری تیغه آزاد تلقی شده و باید برابر بند "ج" ستونکی در این لبه تعبیه گردد. دو تیغه عمود بر هم باید با یکدیگر قفل و بست شوند.

۱۸-۳-۲-۲ جداکننده‌ها با بلوک‌های توخالی سفالی یا سیمانی

ملات مورد مصرف در مورد بلوک‌های مجوف توخالی سفالی و یا سیمانی منحصرآ "ملات ماسه سیمان ۱:۳" می‌باشد. تمام نکات یاد شده در بند ۱۸-۳-۲-۱-ب در مورد این دیوارها نیز باید در نظر گرفته شود. چنانچه از طرف دستگاه نظارت دستور پر کردن بلوک‌های سیمانی توخالی داده شود ولی نوع مواد پرکننده مشخص نشده باشد می‌توان با بتن ریزدانه، ملات ماسه سیمان و یا بتن سبک بلوک‌ها را پر کرد. با توجه به اینکه در بلوک‌های توخالی سفالی طرز اجرا به نحوی است که حفره‌ها بطور افقی دنبال یکدیگر قرار می‌گیرند و طبعاً پر کردن آنها میسر نیست برای اینکه فضای خالی این قبیل بلوک‌ها به مرکز رشد حشرات مزاحم و میکروب‌ها بدل نگردد توصیه می‌شود که مصرف آنها در نقاط مرطوب با احتیاط صورت گیرد بدیهی است بندکشی این بلوک‌ها باید با نهایت دقت صورت گیرد.



تیغه‌های ساخته شده از دیوار گچی ۱۸-۳-۲-۳
قبل از نصب دیوار گچی در ساختمان باید کف آن تراز باشد، نصب دیوار

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

گچی با اتصال صفحات به وسیله کام و زیانه و افزودن گچ مخصوص درزبندی انجام می‌شود و به علت گیرش سریع این گچ می‌توان دیوارها را تا ارتفاع مجاز بالا برد.

نصب این دیوارها تا $3\frac{1}{4}$ متر ارتفاع و ۶ متر طول احتیاج به استفاده از هیچ نوع وسیله تقویت کننده ندارد و چنانچه لازم باشد ابعاد دیوارها افزایش یابد باید از وسایل محکم کننده افقی و عمودی استفاده گردد. لوله‌های آب، کابل‌ها و سیم‌های گوناگون ساختمان در داخل شیارهایی که در صفحات گچی به وسیله ابزار مخصوص ایجاد می‌گردد قرار داده شده و بعداً روی شیارها با گچ مخصوص مسدود می‌شود. در صورتیکه لوله‌ها ضخیم و یا تعدادشان زیاد باشد باید از دیوارهای گچی دوجداره استفاده و لوله‌ها بین دو جدار واقع شوند. اشیاء سبک و کوچک از قبیل قاب عکس، جالباسی و غیره را می‌توان با وسایل محکم کننده معمولی مثل قلاب و پیچ و غیره به دیوار نصب کرد لیکن اشیاء سنگین باید به وسیله قطعات متصل کننده که در پشت دیوار تعبیه می‌گردند نصب شوند.

در نقاطی که رطوبت دائمی دارند نصب این صفحات با احتیاط صورت می‌گیرد و به همین منظور باید قبلاً با شرکت تولید کننده مشورت‌های لازم به عمل آید.

اتصال دیوار گچی به سقف، کف و سایر دیوارها باید با دقت لازم و توسط کارگران مجرب انجام گردد. چون بدنه، پایه‌ها، حمال‌ها و سقف‌ها غالباً نیروهای قابل ملاحظه‌ای به نقاط مختلف دیوارهای گچی وارد می‌آورند توصیه می‌شود هنگام اتصال دیواره‌ها به قسمت‌های مزبور برای ایجاد اتصال قابل ارتجاع یا لغزان، از نوارهای قابل ارتجاع یا پروفیل استفاده شود. از نظر صرفه‌جویی در هزینه و وقت بهتر است قبلاً وضعیت اتصالات مطالعه و نقشه‌های اجرایی تهیه گردند. نصب دیوارهای گچی و اتصال آنها به قسمت‌های یاربر و پایه‌ها به سه روش لغزان، قابل ارتجاع و مستقیم انجام می‌شود.

اتصال لغزان

(الف)

این اتصال معمولاً با استفاده از پروفیل T شکل و در برخی از موارد با پروفیل L شکل صورت می‌گیرد.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ب) اتصال قابل ارتجاع

این نوع اتصال با استفاده از نوار قیراندود مخصوص یا الیاف معدنی که از مواد خیلی نرم نباشد اجرا می‌شود این نوارها بین دیوار و قسمت اصلی ساختمان قرار می‌گیرند.

ج) اتصال مستقیم

در این روش دیواره گچی به کمک گچ به قسمت‌های مستحکم ساختمان متصل می‌گردد.

در این روش اتصالات جانبی می‌توانند مستقیماً روی سطوح ناصاف و اندود نشده صورت گیرند. چنانچه امکان انحناء و خمیدگی سقف وجود ندارد دیواره‌ها را می‌توان به روش مستقیم متصل نمود. در اشکال زیر نحوه اتصالات سه گانه یاد شده مشاهده می‌شود.

اتصال مستقیم

اتصال لغزان
(با پروفیل)

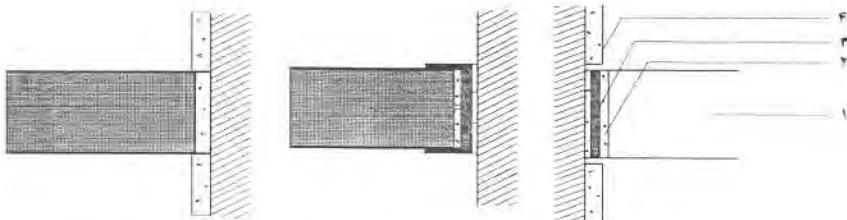
اتصال ارتجاعی
(با نوار مخصوص)

۱- دیواره گچی

۲- گچ

۳- نوار مخصوص آکریل یا گچ درزبندی متصل شده است

۴- بستر ایجاد شده روی گچ با ماله شانی یا گچ‌بری





 omorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱۹

شیشه و نصب آن

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

صفحه	فهرست
	۱۹- شیشه و نصب آن
۱-۱۹	۱-۱۹ کلیات
۱-۱۹	۲-۱۹ مصالح
۱-۱۹	۳-۱۹ اجرا
۱-۱۹	۱-۳-۱۹ اصولی کلی
۱-۱۹	۲-۳-۱۹ کار گذاشتن شیشه
	۱-۲-۳-۱۹ برش و نصب با بطانه یا توارهای
۱-۱۹	پلاستیکی و لاستیکی
۲-۱۹	۲-۲-۳-۱۹ سوراخ کردن و سنگ زدن
۳-۱۹	۳-۲-۳-۱۹ نصب کاشی‌های شیشه‌ای
۳-۱۹	۳-۳-۱۹ تمیزکاری





 omorepeyman.ir

شیشه و نصب آن ۱۹

۱-۱۹ کلیات

نوع و ضخامت شیشه جام مصرفی در هر قسمت از ساختمان باید طبق نقشه‌ها و مشخصات باشد، نمونه شیشه و بطانه قبل از مصرف باید به تائید دستگاه نظارت رسیده و مصالحی که در کار مصرف می‌شود باید با نمونه کاملاً مطابقت داشته باشند.

۲-۱۹ مصالح

در مورد مصالح به بخش مصالح مراجعه شود.

۳-۱۹ اجرا

۱-۳-۱۹ اصول کلی

درز بین قاب و شیشه باید ۲ تا ۳ میلی‌متر بوده و قبل از کارگذاری شیشه باید رنگ آستر قاب خشک شده باشد. همچنین محل جاگذاری شیشه باید از گرد و خاک و چربی عاری باشد. ابعاد صحیح شیشه‌ها را باید با اندازه‌گیری قاب‌هایی که شیشه در آنها گذارده می‌شود بدست آورد.

۲-۳-۱۹ کارگذاشتن شیشه

۱-۲-۳-۱۹

برش و نصب با بطانه یا نوارهای پلاستیکی یا لاستیکی
برش شیشه با العاس بر انجام می‌شود، در مورد نصب شیشه بسته به نوع در و پنجره، استفاده از بطانه یا نوار به ترتیب زیر خواهد بود.

الف) در مورد چارچوب‌های فلزی و چوبی که دارای زهوار هستند، باید این زهوارها قابل برداشتن و نصب مجدد باشند، فاصله پیچ‌های خودکار مصرفی برای این زهوارها حدود بیست سانتیمتر می‌باشد. تحوه عمل بدین ترتیب است که ابتدا قشری به ضخامت ۲ تا ۳ میلی‌متر از بطانه قابل انعطاف در امتداد شیار قاب مالیده می‌شود و سپس صفحه شیشه را که به اندازه صحیح بریده شده، به وسیله دست یا فشار لازم به طوریکه کاملاً به بطانه بچسبند در محل خود قرار داده زهوارها نصب می‌شوند. ابعاد شیشه‌ها در این مورد باید ۲ تا ۳ میلی‌متر کوچکتر از ابعاد اندازه گرفته

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شده قاب در و پنجره در نظر گرفته شود.

ب) در مورد درها و پنجره‌های آلومینیومی که نصب شیشه در آنها به کمک نوار لاستیکی و یا پلاستیکی انجام می‌گردد باید هنگام برش شیشه به فضای لازم برای نوارهای لاستیکی یا پلاستیکی توجه شود.

پ) در مورد چارچوب‌های فلزی یا چوبی که نصب شیشه درون آنها بدون استفاده از زهوار انجام می‌شود باید ترتیبی اتخاذ شود که بجای زهوار از مقدار کافی بطانه استفاده شود. در این حالت بطانه به صورت یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین و به طول ساق حدود یک سانتیمتر اجراء می‌شود.

ت) در مورد آن دسته از شیشه‌های مشجر که از یک رو نقش دارند سطح نقش‌دار در خارج از ساختمان قرار می‌گیرد تا از آلودگی دائمی شیشه در داخل ساختمان جلوگیری بعمل آید.

ث) شیشه‌های نشکن (ایمنی)

در مورد شیشه‌های نشکن (ایمنی) باید از یراق آلات مخصوص این قبیل شیشه‌ها مانند استاپ، بست کم‌ری، بست اتصال شیشه به سقف، بست اتصال شیشه به دیوار و بالاخره از انواع لولاهای مخصوص این قبیل شیشه‌ها و سایر جزئیات، طبق نقشه‌های مربوط استفاده به عمل آید. علاوه بر موارد یاد شده رعایت نکات زیر الزامی است:

۱- در صورتیکه ابعاد شیشه بزرگ باشد در نقاط لازم ارتعاش گیر با ابعاد مناسب نصب شود.

۲- کتیبه‌های بزرگ‌تر از حد معمول پروفیل‌کشی شوند. بخصوص در مورد نصب کتیبه به سقف کاذب عمل پروفیل‌کشی ضرورت کامل دارد.

۳- از یراق آلات استاندارد استفاده شود. این یراق آلات باید از فلزات یا آلیاژهای تهیه گردند که علاوه بر قابلیت تحمل فشارهای وارده، در مقابل زنگ زدگی نیز مقاومت کافی داشته باشند.

۱۹-۲-۲

سوراخ کردن و سنگ زدن

الف) معمولاً برای سوراخ کردن شیشه‌ها از مته الماسی برقی و یا از مته دستی استفاده به عمل می‌آید.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ب) عمل سنگ زنی شیشه را اصطلاحاً "لول کردن" می‌گویند که معمولاً در لبه شیشه‌ها انجام می‌گردد تا لبه تیز شیشه موجب ناراحتی استفاده کنندگان نشود. سنگ زدن شیشه در کارخانه‌ها و کارگاه‌ها به وسیله دستگاه‌های سنگ سمباده العاسه انجام می‌شود.

نصب کاشی‌های شیشه‌ای ۳-۲-۳-۱۹

ابعاد رسمی این کاشی‌ها معمولاً ۱۵×۱۵ یا ۲۰×۲۰ سانتیمتر می‌باشد و ابعاد واقعی آنها ۱۴/۸×۱۴/۸ و ۱۹/۸×۱۹/۸ سانتیمتر است و در محل‌هایی بکار برده می‌شود که بخواهند از کف محوطه و یا خیابان تور زیرزمین را تامین نمایند. طریقه نصب این کاشی‌ها بدین ترتیب است که آنها را در داخل قاب‌های آهنی چهارگوش به ابعاد ۱۵×۱۵ و یا ۲۰×۲۰ سانتیمتر قرار می‌دهند به نحوی که در قسمت زیرین آن بین کاشی و بال سیری یا نبشی حدود ۵ تا ۸ میلی‌متر ملات سیمان سفید با خاک سنگ و پودر سنگ کم آب قرار گرفته و پس از جاگذاری کاشی‌ها درز بین کاشی و قاب آهنی با دوغاب سیمان سفید و پودر سنگ به عیار ۴۰۰ کیلوگرم سیمان پر می‌شود.

تمیزکاری ۳-۳-۱۹

پس از اتمام کار نصب شیشه و تأیید مهندس ناظر دایر بر صحت کارهای اجرا شده، پیمانکار باید سطوح شیشه را تمیز کرده و نسبت به شستشوی آنها اقدام نماید. در موقع تمیز کردن شیشه‌ها باید دقت شود که لطمه‌ای به سطوح شیشه، بطانه و زهوار شیشه وارد نیاید. تمام قسمت‌های شیشه از جمله زوایای قاب درها و پنجره‌ها، گوشه شیشه‌ها و لبه‌های قاب در و پنجره را باید تمیز کرد. برای پاک کردن رنگ‌های احتمالی بجا مانده از عمل نقاشی باید از تینر استفاده نمود و چنانچه پیمانکار بخواهد از مواد شیمیایی مانند اسید یا باز رقیق برای پاک کردن شیشه استفاده نماید باید قبلاً موافقت دستگاه نظارت را جلب نماید. در صورت امکان می‌توان از ماشین‌های مخصوص تمیز کردن شیشه نیز برای پاک کردن شیشه‌ها استفاده نمود.





 omorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲۰

رنگ آمیزی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

۲۰- رنگ آمیزی

صفحه	
۱-۲۰	۱-۲۰ مصالح
۱-۲۰	۲-۲۰ روش کار
۱-۲۰	۱-۲-۲۰ کلیات
۱-۲۰	۱-۱-۲-۲۰ انواع رنگ آمیزی
۱-۲۰	۲-۱-۲-۲۰ زدن رنگ
۲-۲۰	۳-۱-۲-۲۰ تمیز نگاهداشتن اطراف کار
	۴-۱-۲-۲۰ رعایت ایمنی و سلامتی در حین
۳-۲۰	رنگ آمیزی
۵-۲۰	۵-۱-۲-۲۰ وسایل رنگ زنی
۶-۲۰	۶-۱-۲-۲۰ سطوح تمام شده رنگ آمیزی
۷-۲۰	۷-۱-۲-۲۰ تمیز کردن پس از رنگ آمیزی
۷-۲۰	۲-۲-۲۰ آماده کردن و زیرسازی سطوح برای رنگ آمیزی
۷-۲۰	۱-۳-۲-۲۰ آماده کردن سطوح اندودکاری
۹-۲۰	۲-۲-۲-۲۰ آماده کردن کارهای چوبی
۱۰-۲۰	۳-۲-۲-۲۰ آماده کردن کارهای فلزی
	۳-۲-۲۰ انواع رنگ آمیزی (زدن قشرهای مختلف رنگ با
۱۰-۲۰	وسایل گوناگون)
۱۰-۲۰	۱-۳-۲-۲۰ رنگ آمیزی روی سطوح اندودکاری
	۲-۳-۲-۲۰ رنگ آمیزی روی سطوح بتنی، سیمانی
۱۱-۲۰	و سطوح آژبست و سیمان
۱۲-۲۰	۳-۳-۲-۲۰ رنگ آمیزی روی کارهای چوبی
۱۵-۲۰	۴-۳-۲-۲۰ رنگ آمیزی روی کارهای فلزی
۱۹-۲۰	۵-۳-۲-۲۰ رنگ آمیزی با رنگ های خاص



 omoorepeyman.ir

رنگ آمیزی ۲۰

رنگ آمیزی قشری است که روی سطوح فلزی- چوبی- گچی- سیمانی و یا پوشش های دیگر را می پوشاند تا از یک طرف از فساد سطوح جلوگیری نموده و از طرف دیگر محیط کار و زندگی را به نحو مطلوب تری آماده بهره برداری نماید.

سطوحی که رنگ آمیزی شده اند زیباتر، تمیزتر و بهداشتی تر می باشند.

۱-۲۰ مصالح

در این مورد به بخش مصالح مراجعه گردد.

۲-۲۰ روش کار

۱-۲-۲۰ کلیات

۱-۱-۲-۲۰ انواع رنگ آمیزی

انواع رنگ آمیزی مورد نظر چه از لحاظ مشخصات فنی و چه از لحاظ انتخاب رنگ باید برابر جداول رنگ آمیزی ضمیمه نقشه ها، مشخصات فنی خصوصی و یا برابر دستورات اصلاحی دستگاه نظارت باشد ولی اگر در نقشه ها و یا مشخصات نوع رنگ آمیزی مشخص نشده و یا در مورد آن ابهام وجود داشته باشد پیمانکار باید مراتب را به دستگاه نظارت اطلاع داده و برابر ابلاغ کتبی دستگاه مذکور اقدام نماید.

۲-۱-۲-۲۰ زدن رنگ

قبل از شروع رنگ آمیزی باید تمام سطوح را کاملاً تمیز، خشک و آماده نمود به قسمی که برای پذیرفتن رنگ شرایط مناسبی داشته باشند. در هر مورد شروع کار منوط به تأیید مهندس ناظر خواهد بود. اصولاً در نقاشی قبل از شروع هر قشر رنگ آمیزی قشر قبلی باید توسط مهندسین ناظر مورد بازدید قرار گرفته و حسن انجام آن تأیید گردد. پیمانکار باید کار را به نقاشان ماهر و اگدار نماید و اگر در حین کار مشخص شود که عوامل انتخاب شده مهارت لازم را برای اجرای کار ندارند، نسبت به

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

تعویض و جایگزینی آنها با افراد ذیصلاح اقدام نماید. در مورد انتخاب رنگ باید با توجه به جنس و شرایط سطح رنگ شونده و هدفهایی که رنگ از لحاظ پایداری و ظاهر کار باید تامین نماید اقدام گردد. رنگ قشرهای مختلف باید در عین انطباق با یکدیگر به راحتی از هم قابل تشخیص باشند. رنگ مصرفی باید سطح مورد نظر را کاملاً پوشش نماید. علاوه بر نکات فوق باید دقت گردد که آستر و رویه رنگ از یک کارخانه تهیه شود تا هر دو از یک ضریب کشسانی^۱ برخوردار بوده و از پوست سوسماری شدن^۲ رنگ جلوگیری گردد.

پیمانکار باید رنگ تازه را از گرد و خاک محافظت نموده و سطح رنگ آمیزی را تا زمان تحویل موقت حفاظت نماید، اگر در حین اجرای کار و قبل از تحویل موقت قسمت‌هایی از آن به هر علت صدمه دیده باشد، نسبت به تجدید رنگ آمیزی آن قسمت‌ها اقدام نماید. رنگ آمیزی در هوای سرد (پایین‌تر از ۵ درجه سلیسیوس) و شرایط نامناسب جوی، بارندگی و یا رطوبت بیش از حد (طبق کاتالوگ کارخانه سازنده) قابل قبول نمی‌باشد. هنگام شروع هر قشر رنگ آمیزی، قشر قبلی (بخصوص در مورد اجرای کار یا قلم‌مو) باید خشک و تمیز باشد. انجماد رنگ‌ها در تمام حالات مضر و مخرب بوده و مخصوصاً در انبار کردن رنگ‌ها باید بدان توجه خاص مبذول گردد. همچنین اگر رنگ آمیزی تازه تمام شده باشد و یخبندان شروع شود و سطوح رنگ شده در اثر انجماد از بین برود باید نسبت به تجدید رنگ آنها اقدام گردد.

بخارهای مختلف، آلودگی هوا و دود کارخانجات صنعتی مخصوصاً آمونیاک و انیدریدسولفورو بر روی سطوح تازه نقاشی شده اثر مخرب دارند، برنامه کار را باید طوری تنظیم نمود که رنگ آمیزی در مواقعی که آلودگی هوا کمتر است انجام شود.

۳-۱-۲-۲۰

تمیز نگاهداشتن اطراف کار یکی از مسائل مهم رنگ آمیزی که شامل عملیات مربوط به آماده کردن کار



۱ - Elasticity

۲ - Alligatoring (or Cracking)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نیز می‌شود نظافت می‌باشد و به طور کلی باید با رعایت نظم و ترتیب دقت نمود که لوازم منزل و کف اتاق‌ها و غیره آلوده به رنگ نشوند. قبل از رنگ‌آمیزی باید تمامی لوازم منزل را به وسیله پلاستیک، پارچه و نظایر آن پوشانید.

تمیز کردن مداوم کف اتاق‌ها با وسایل جاذب گرد و غبار ضروری می‌باشد بعد از شستشو و تمیز کردن سقف و دیوار تمام زباله‌ها را باید از محل کار دور کرده و سپس اقدام به شستشو و تمیز کردن کف اتاق‌ها نمود. تکه پارچه‌ها و ضایعات آلوده به رنگ و روغن‌های خشک کننده را که قابلیت اشتعال دارند نباید در محل کار جمع کرد، یا باید آنها را از بین برد و یا اینکه در محل مناسب و محفوظی نگهداری نمود. ظروف محتوی رنگ باید همه روزه پس از مصرف با حلال‌های مناسب تمیز شوند، برس‌ها، کاردک‌ها و سایر اشیاء و ظروف بعد از مصرف باید تمیز شده و به صورت مناسبی انبار شوند.

یراق‌آلات و وسایل الکتریکی را که غالباً برداشتن و نصب مجدد آنها با اشکال مواجه است باید با پوشاندن و یا طرق مناسب دیگری از آغشته شدن به رنگ محافظت نمود.

قسمت‌هایی از ماشین‌آلات، تلمبه‌ها، شیرها و سایر دستگاه‌ها که رنگ نمی‌شوند باید با پوشش مناسب و یا آغشته کردن کامل آنها با قشر نازکی از گریس و یا طرق مناسب دیگر از رنگ محافظت نمود در صورت لزوم به منظور رنگ زدن قسمت‌هایی نظیر پشت رادیاتورها و زیر درها باید آنها را پیاده و پس از رنگ‌آمیزی و خشک شدن رنگ، مجدداً نصب نمود.

رعایت ایمنی و سلامتی در حین رنگ‌آمیزی

F-1-2-20

در موقع رنگ‌آمیزی خطرات زیادی وجود دارد که یکی از آنها خطر ناشی از اشتعال رنگ است همچنین در هنگام تمیز کردن سطوح نیز ممکنست صدماتی به انسان وارد آید. در این رابطه لازمهت رنگ‌کار به نکات زیر توجه نموده موجبات حفظ و سلامتی خود را فراهم آورد.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

الف) تقریباً تمام رنگ‌های مایع در موقع استفاده قابل اشتعال می‌باشند موادی که در رنگ باعث انفجار و آتش‌سوزی می‌شوند حلال‌ها و رزین‌های موجود در آن هستند که در مجاورت شعله آتش و یا بر اثر جرقه مشتعل می‌شوند بنابراین در موقع رنگ‌آمیزی یا آماده نمودن رنگ در محیط بسته باید از کشیدن سیگار و آتش زدن زباله احتراز گردد.

ب) کپسول‌های آتش‌نشانی و دیگر وسایل اطفای حریق برای مهار نمودن آتش باید در محل موجود و در دسترس باشند. در پایان ساعات کار تمام پارچه‌های آلوده به رنگ و تینر باید جمع‌آوری شده و در صورتیکه برای استفاده روزهای بعد مورد نیاز باشند در ظرف پر از آب قرار گیرند.

پ) تینرها باید در ظرف‌های مطمئنی نگهداری شده و هر چه سریعتر از مناطقی که احتمال آتش‌سوزی در آن زیاد است دور شوند.

ت) در موقع استفاده از رنگ در فضاهای سرپوشیده مانند مخازن، وجود هواکش‌های قوی و متناسب ضروری است.

ث) شخصی که در فضای سرپوشیده رنگ‌کاری می‌کند و یا با وسایل مختلف مبادرت به تمیز کردن فلزات می‌نماید باید همواره از ماسک‌های مخصوص دهان و بینی استفاده نماید تا از ورود مواد گازی و گرد و غبار به وجود آمده در این مناطق به ریه خود جلوگیری نماید.

ج) افرادی که با استفاده از مواد شیمیایی یا وسایل مکانیکی مبادرت به تمیز کردن قطعات می‌نمایند باید مجهز به لباس و دستکش مخصوص باشند تا از اثر مواد شیمیایی و یا ذرات رنگ بر روی پوست بدن خود جلوگیری نمایند.

چ) باید از استنشاق گازهای موجود در حلال‌های رنگ خودداری شود. ح) هرگز نباید دهان و چشم خود را با دستکش یا لباسی که با آن کار می‌کنند پاک نمایند.

خ) هیچگاه نباید با دست آلوده به رنگ و تینر، مبادرت به غذاخوردن و یا سیگار کشیدن نمود.



۲۰-۱-۵ وسایل رنگ زنی

در رنگ آمیزی با هر وسیله، یکنواختی و ضخامت یکسان از اهمیت زیادی برخوردار است. معمول ترین وسایل رنگ زنی عبارتند از:

(الف) پیستوله (رنگ پاش)

هنگام رنگ زدن پیستوله را نباید عمود بر سطح کار نگاهداشت بلکه باید با زاویه مناسب نسبت به سطح قرار داده و با فشار یکنواخت به صورت رفت و برگشت افقی یا قائم نسبت به رنگ آمیزی اقدام نمود. پس از اتمام کار باید پیستوله را با تینر شستشو داد.

(ب) غلتک (رولر)^۱

غلتک وسیله دیگری است برای رنگ زدن. این وسیله برای رنگ هایی که قرار است با ضخامت زیاد زده شوند بهترین نتیجه را خواهد داد. موضوع مهمی که در انتخاب غلتک های مختلف باید به آن توجه نمود نوع و جنس آن است که باید مقاومت خوبی در مقابل حلال های قوی موجود در رنگ ها داشته باشد. از موارد استفاده دیگر غلتک رنگ آمیزی سیم های خاردار و حلقه های زنجیری است که رنگ کاری این قبیل اشیاء با قلم مو به سختی و با صرف وقت زیاد انجام می گیرد.

(پ) قلم مو

کار با قلم مو نیاز به مهارت های ویژه ای دارد. رنگ کار باید بیش از نصف قلم مو را در رنگ فرو نبرد تا آنکه برای جدا کردن رنگ اضافی از قلم مو نیازی به کشیدن آن به لبه های ظروف محتوی رنگ نباشد. نقاش ماهر مقدار تقریبی سطحی را که به وسیله قلم موی حاوی رنگ پوشیده می شود می داند لذا با کمترین دفعات برداشت رنگ از ظرف، رنگ را در سطح مورد نظر پخش کرده و پوششی با ضخامت یکسان و یکنواخت ایجاد می نماید. اگر قلم مو بیش از اندازه به رنگ آغشته شود رنگ در قسمت انتهایی آن جمع شده و غیر قابل استفاده می ماند و این رنگ در اثر از دست دادن حلال خود بسیار غلیظ و چسبناک می شود و پس از خشک شدن کار با قلم مو سخت تر و تمیز کردن آن مشکل تر می گردد.



۱-Roller

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

قلم‌رها در اشکال و اندازه‌های مختلف از نوع مدادی کوچک تا مسطح و پهن ساخته می‌شوند. کیفیت قلم‌مو عامل بسیار مهمی به شمار می‌آید. معمولاً "یال اسب بهترین مو برای کاربرد در قلم‌مو می‌باشد، اثراتی که این نوع قلم‌مو برجای می‌گذارد بسیار ریز بوده و به این ترتیب آثار قلم‌مو به حداقل می‌رسد. امروزه در ساخت قلم‌مو از موهای مصنوعی نیز استفاده می‌شود که نسبت به موهای حیوانی بادوامتر و در مقابل سایش مقاومتر می‌باشند. پس از استفاده از قلم‌مو ابتدا باید آنرا با وایت اسپیریت یا حلال مناسب دیگر پاک و تمیز و به طور معلق از دسته آویزان کرد تا مواد حاصل از شستشو در موهای قلم‌مو باقی نمانده و مشکلاتی را فراهم ننماید.

۲۰-۲-۱-۶ سطوح تمام شده رنگ آمیزی

سطوح رنگ آمیزی شده باید دارای مشخصات زیر باشند:

- الف) یکنواختی ظاهری در رنگ
- ب) یکنواخت بودن میزان ماتی و شفافیت رنگ
- پ) عدم ایجاد موج و سایه ناشی از بطانه کاری
- ت) نداشتن چروک و پخش نشدن پوسته رنگ در سطح
- ث) انطباق لایه اجرا شده با مشخصات (اگر ضخامت کمتر از حد لازم باشد باید نسبت به تجدید رنگ آمیزی اقدام گردد)
- ج) ایجاد پوشش کامل و بدون شره
- چ) عدم چسبندگی سطوح رنگ آمیزی شده به دست یا لباس
- ح) عاری بودن سطوح رنگ آمیزی شده از آثار برس نقاشی و جای تردبان
- خ) تمیز و عاری از گرد و غبار بودن سطوح یاد شده
- د) مستقیم بودن فصل مشترک دو سطح رنگ آمیزی شده با دو رنگ مختلف
- ذ) نداشتن عیبی نظیر پهن شدن، چکه کردن، باد کردن و شیار و درز



۲۰-۲-۱-۷ تمیز کردن پس از رنگ آمیزی

پس از پایان رنگ زدن باید سطوح رنگ آمیزی شده را کاملاً تمیز نموده و تمامی قسمت‌های مجاور محل نقاشی شده اعم از دیوارها، کف‌ها، لوازم بهداشتی، شیشه‌ها و سایر قسمت‌هایی را که به رنگ آلوده شده باشد با محلول مناسب و یا وسایل دیگری بدون صدمه زدن و یا خراش برداشتن، از لکه‌ها و ذرات رنگ کاملاً پاک کرد.

۲۰-۲-۲ آماده کردن و زیرسازی سطوح برای رنگ آمیزی

۲۰-۲-۲-۱ آماده کردن سطوح اندود کاری

یکی از مسائل مهم در نقاشی سطوح اندودکاری فراهم ساختن تدارکات مناسب به منظور آماده نمودن آن سطوح برای پذیرفتن رنگ است. واژه تدارک نه تنها شامل تمیز کردن، صاف کردن، و یا سایر عملیات لازم بوده بلکه شامل پیش‌بینی و تمهیدات مناسب برای دوران عمل آمدن رنگ نیز می‌باشد. دوران عمل آمدن به زمانی اطلاق می‌گردد که پس از سپری شدن آن مدت می‌توان اطمینان حاصل نمود که سطوح رنگ شده به حالت ثابت و مناسبی رسیده، این پیش‌بینی مخصوصاً در مورد سطوح بتنی و سیمانی و سایر اندودها بسیار مهم است. سطح آماده برای رنگ کاری باید تمیز، خشک و سفت بوده ولی ترد و شکننده نباشد و حتی‌الامکان به شرایط ثابت و پایداری رسیده باشد این سطح باید چنان صاف و نرم باشد که بتوان سطح نهایی رنگ شده مورد لزوم را با استفاده از رنگ مناسب بدست آورد.

آماده کردن سطوح گچی

(الف)

قبل از رنگ کاری روی اندودهای گچی ابتدا باید موج‌های گچ را بوسیله کاردک و سمباده، لکه‌های بزرگ روی دیوار را به وسیله گچ زنده و ترک‌های کوچک را با گچ کشته بگیرند و سپس روی آن سمباده نرم بزنند تا آماده پذیرش بطلانه گردد.

یکی از مشکلات رنگ کاری روی سطوح گچی شوره زدن آنست، مشکل شوره زدن وجود نمک‌های معدنی محلول در سطوح گچی ناشی می‌شود.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نمک موجود در این سطوح بیشتر سولفات سدیم است که منشاء آن ناخالصی‌های گچ یا سطوح سیمانی و آجری زیر آن است. این قبیل نمک‌ها در خلال زمان خشک شدن گچ می‌توانند آثار مخرب شدیدی روی سطوح رنگ‌آمیزی شده گچی به وجود آورند. مقاومت به شوره زدن موقعی می‌تواند به طور کامل ایجاد شود که گچ قبل از رنگ زدن کاملاً خشک شود، در جاهایی که این کار به هر علت امکان نداشته باشد استفاده از پوشش‌هایی که مقاومت مناسبی در مقابل نفوذپذیری آب دارند و فیلمی با سطح یکنواخت تولید می‌کنند مقاومت قابل قبولی در مقابل شوره زدن نشان خواهند داد. پوشش‌هایی که بیش از حد رنگدانه دارند و یا بیش از اندازه آب در آنها نفوذ می‌کند مقاوم نیستند در اینگونه مواقع به عنوان نمونه می‌توان از یک سیلر لاستیک کلردار شده که غلظت حجمی رنگدانه آن حدود ۱۵٪ است استفاده نمود.

آماده کردن سطوح اندود سیمانی و بتنی

(ب)

رنگ‌آمیزی روی سطوح اندود سیمانی و بتنی وقتی مجاز است که این سطوح کاملاً خشک شده باشند. مشکلات رنگ‌کاری روی سطوح خشک نشده سیمانی از باقیمانده رطوبت آب مورد مصرف برای ساخت و یا عمل آوردن آنها ناشی می‌شود. این رطوبت باعث ترکیب مواد قلیائی سیمان با رنگ‌هایی که نسبت به قلیا حساس هستند، می‌شود. وقتی سطوح بتنی و سیمانی کاملاً خشک شوند این خطر کاهش می‌یابد.

مشکل دیگری که ممکنست بروز نماید خلل و فرج گوناگون و گاهی ترک‌های بیش از حد در سطوح بتنی است که باید قبل از رنگ‌آمیزی نسبت به اصلاح آنها اقدام نمود. به طور کلی رنگ‌های مورد مصرف برای سطوح سیمانی باید دارای PH بالا باشند. پاره‌ای از سطوح بتنی مانند سطوح اعضاء و قطعات پیش ساخته ممکن است کاملاً صاف باشند در این موارد باید تدابیری برای حصول اطمینان از چسبندگی رنگ با سطوح زیرین آنها اتخاذ کرده.

روغن‌های که در موقع قالب‌بندی مورد استفاده قرار گرفته و روی سطوح بتنی باقی می‌مانند ممکنست باعث از دست رفتن یا کم شدن خاصیت

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

چسبندگی رنگ به سطح گردند، این گونه لکه‌های روغنی را باید با برس زدن، سائیدن و یا شستشو با مواد پاک کننده برطرف نمود.
سطوح بتنی را قبل از رنگ آمیزی باید با جاروی سفت، برس سیمی، آب تحت فشار و یا هوای فشرده از آلودگی یا گرد و غبار پاک کرد.

۲۰-۲-۲- آماده کردن کارهای چوبی

در مورد آماده سازی کارهای چوبی رعایت نکات زیر الزامی است:
الف) رنگ آمیزی سطوح چوبی وقتی مجاز است که چوب کاملاً خشک شده باشد.

ب) تمامی ترک‌ها، درزها و سوراخ‌ها باید تمیز گردد. گره‌های چوب را باید بیرون آورده و محل ترک‌ها، درزها و گره‌ها با چوب یا بطانه پر و سطوح سمباده متوسط صاف شود، بدیهی است در صورت لزوم باید بطانه کاری در چند دست انجام گردد.

پ) در موارد استثنایی که قطعات چوب از یک طرف در معرض رطوبت قرار می‌گیرند باید اول آن قسمت از چوب که مجاور یا محیط مرطوب است به وسیله رنگ مخصوص مقاوم در مقابل جذب رطوبت رنگ شود.

ت) به طور کلی باید در نظر داشت که هر سطح چوبی که در تماس با آجر، سیمان یا مصالح ساختمانی مشابه قرار می‌گیرد قبل از نصب و ثابت کردن آن در محل خود در دو دست رنگ آمیزی شود.

ث) اگر سطح چوب در معرض خطر موربانه قرار می‌گیرد باید رنگ مقاوم در مقابل موربانه به آن زده شود.

ج) قبل از مصرف هر گونه ماده جلا دهنده باید سطح کار سمباده زده شود به طوری که پس از رنگ آمیزی با مواد جلا دهنده زیبایی طبیعی کامل چوب ظاهر گردد. برای چوب‌های صمغی باید سمباده‌هایی به کار برده شود که فاصله ذرات آنها از یکدیگر بیشتر باشد و برای سمباده زدن سطوح منحنی باید وسایلی ساخت که کاغذ سمباده به آن بسته شده و اجرای کار را ساده نماید.

چ) برای بدست آوردن سطوح خیلی صاف روی چوب‌های خیلی سخت ابتدا سطح کار را با اسفنج مرطوب کرده و سپس صبر می‌کنند تا خشک

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شود این عمل بافت سطح چوب را متورم ساخته و عمل سمباده زنی روی آن را آسان می‌سازد.

۳-۲-۲۰ آماده کردن کارهای فلزی

در مورد کارهای فلزی که عمدتاً سطوح آهنی می‌باشند نکات زیر باید رعایت گردد:

الف) سطوح کارهای فلزی قبل از رنگکاری باید کاملاً خشک باشند.
ب) زنگ زدگی‌ها، پوسته زنگ، روغن و مواد زائد دیگر برطرف گردند.

پ) قطعاتی که در کارخانه ساخته می‌شوند باید قبل از نصب با یکدست ضدزنگ رنگ آمیزی شده و پس از نصب لکه‌گیری شوند. این رنگ‌ها باید از نوع رنگ‌هایی باشند که در درجات حرارت پایین در مدت زمانی کوتاه خشک می‌شوند. اگر چنین رنگ‌هایی در دسترس نباشند باید برای خشک شدن سریع رنگ را حرارت داد که این فرآیند را اصطلاحاً کور کردن یا پختن می‌نامند.

ت) قطعات فولادی که با پوشش‌های غیر سیمانی پوشیده می‌شوند باید قبلاً با ضدزنگ رنگ آمیزی شوند.

ث) زنگ زدگی‌های مختصر را می‌توان به کمک سمباده زبر و یا برس سیمی برطرف ساخت ولی اگر زنگ زدگی شدید باشد باید به وسیله ابزارهای برقی، ماسه پاشی و نظایر آن نسبت به زنگ زدایی اقدام نمود.
ج) اگر برای زنگ زدایی از مواد شیمیائی استفاده می‌شود باید علاوه بر رعایت دستور کارخانه سازنده، مصرف این مواد قبلاً به تأیید دستگاه نظارت برسد.

۳-۲-۲۰ انواع رنگ آمیزی (زدن قشرهای مختلف رنگ با وسایل گوناگون)

۱-۳-۲-۲۰

رنگ آمیزی روی سطوح اندودکاری (رنگ روغنی و پلاستیک)

همانطور که در بند الف توضیح داده شد سطوح گچی باید در موقع

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

رنگ آمیزی کاملاً خشک باشند چنانچه رنگ آمیزی روی سطوح مرطوب انجام گردد پدیده روزدن رطوبت و در نتیجه نرم شدن سطح اندود پیش می آید. خلل و فرج زیاد روی سطوح گچی، موجب جذب آب موجود در رنگ شده و مانع چسبندگی می شود، به این ترتیب لازم است قبل از رنگ کاری، یک قشر بطانه روی اندودهای گچی اجرا شود. در اینجا به ذکر کارهای مقدماتی که باید برای رنگ آمیزی با رنگ روغنی روی سطوح گچی انجام گردد مبادرت می نماید.

۱) کندن قطعات گچ چسبیده روی دیوار با کاردک

۲) سائیدن تمامی سطوح با سمباده نرم

۳) پوشانیدن تمامی سطح با فیلم نازکی از روغن الیف

۴) پوشانیدن سطح با قشر یکنواختی از بطانه روغنی

۵) سمباده زدن روی بطانه به منظور برطرف نمودن موج های روی دیوار

و ایجاد سطحی صاف

۶) اجرای آستر روغنی شامل رنگ روغن آماده که باید با تینر روغنی

رقیق شده و تمام سطح را بپوشاند، این آستر با قلم مو زده می شود.

۷) لکه گیری روی آستر با بطانه

۸) سمباده زنی مجدد محل های لکه گیری شده به منظور ایجاد سطحی

صاف

۹) اجرای رویه روغنی که شامل رنگ روغن آماده برای رویه بوده و با

تینر روغنی رقیق می گردد. این رنگ با قلم مو زده می شود. در مورد رنگ

پلاستیکی نیز مراحل کار با رنگ روغن شباهت کامل دارد، جز آنکه در

آستر و رویه بجای رنگ روغنی، رنگ پلاستیک بکار برده می شود.

رنگ های پلاستیک امولسیونتی بوده و احتیاج به تینر نداشته و با آب رقیق

می شوند.

رنگ آمیزی روی سطوح بتنی، سیمانی و سطوح آریست و سیمان

۲۰-۲-۳

رنگ آمیزی روی سطوح بتنی و سیمانی که روی آنها با ماله آهنی پرداخت

شده باشد شکل بوده و پس از شستشو با آب باید این سطوح را با اسید

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سولفوریک رقیق شسته و سپس آنرا سائید. رنگ کاری روی سطوح بتنی تخته ماله‌ای و نمایان آسانتر بوده و می‌توان پس از تمیزکاری نسبت به نقاشی این سطوح اقدام نمود. همانطور که در بند ب بیان گردید سطوح سیمانی دارای خاصیت قلیائی می‌باشند و رنگ‌های مورد مصرف باید از نوع ویژه و مقاوم در مقابل قلیائی‌ها انتخاب شوند. قبل از زدن آستر باید سطح مورد نظر را با یک قشر مخلوط سرنج^۱ و روغن بزرک جوشانده اندود کرد. رنگ‌های مورد مصرف روی سطوح سیمانی می‌توانند رنگ‌های سیمانی با رنگ دانه کم، رنگ‌های امولسیون، رنگ‌های لاستیک کلر دار شده^۲ تا رنگ‌های پلی‌مروینیل^۳ و بالاخره رنگ بر پایه رزین آلکید^۴ باشند. این رنگ‌ها را معمولاً در دو قشر و با استفاده از قلم‌مو بکار می‌برند. رنگ آمیزی سطوح آریست و سیمان نیز عیناً^۵ شبیه رنگ آمیزی سطوح بتنی است.

۲-۲-۲۰-۳ رنگ آمیزی روی کارهای چوبی

رنگ آمیزی روی کارهای چوبی با رنگ روغنی (الف)

همانطور که در بند ۲-۲-۲۰-۲ توضیح داده شد سطح چوب هنگام رنگ آمیزی باید کاملاً تمیز و خشک باشد. محل ترک‌ها و درزها با بطانه پر شود و سپس سمباده زنی صورت گیرد. پس از یادآوری مختصر آماده سازی اینک به شرح نقاشی روغنی روی چوب پرداخته می‌شود.

(الف-۱) سمباده زدن با سمباده متوسط به منظور ایجاد سطحی صاف و تمیزکاری

(الف-۲) پوشاندن تمامی سطح با فیلم نازکی از روغن الیف

(الف-۳) اجرای اندود با بطانه روغنی به منظور ایجاد سطح یکنواخت

بر روی چوب

(الف-۴) سمباده زنی یا سمباده متوسط روی بطانه روغنی به منظور ایجاد سطحی صاف

(الف-۵) اجرای آستر روغنی شامل رنگ روغن آماده که باید با تینر روغنی رقیق گردد. این آستر که باید تمام سطح را بپوشاند با قلم‌موزه

۱-Expose

۲-Red Lead (Pb₂O₄)

۳-Chlorinated Rubber

۴-Vinyl Polymer

۵-Alkyd

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

می‌شود.

الف-۶) لکه گیری روی آستر یا بطانہ

الف-۷) سمباده زنی مجدد محل‌های لکه‌گیری شده به منظور ایجاد سطحی صاف

الف-۸) اجرای رویه روغنی. شامل روغن آماده برای رویه که با تینر روغنی رقیق و با قلم‌مو زده می‌شود.

رنگ‌آمیزی روی کارهای چوبی با لاک و الکل

(ب)

بطانہ مورد مصرف در لاک و الکل باید هم‌رنگ چوب باشد و رنگ آن باید قبلاً" به تائید دستگاه نظارت برسد. برای صاف در آمدن کار باید قبلاً" عملیات لیس‌کاری با لیس‌آهنی انجام گردد. به طور خلاصه مراحل کار عبارتند از:

ب-۱) لیس‌کاری با لیس‌آهنی به منظور نحو ناهمواری‌های مختصری که به وسیله رنده برطرف نشده، لیس را باید در جهت الیاف روکش‌های چوبی بکار برد.

ب-۲) پرداخت سطح کار با سمباده متوسط

ب-۳) پر کردن درزها و ترک‌ها با بطانہ هم‌رنگ چوب (بطانہ مورد مصرف در رنگ‌کاری با لاک و الکل از مل، سریش، آب و مواد رنگی مناسب ساخته می‌شود)

ب-۴) سمباده زنی پس از بطانہ‌کاری

ب-۵) اجرای آستر لاک و الکل با مقدار لازم پارافین که با پنبه و با فشار دست زده می‌شود.

ب-۶) لکه گیری روی آستر با بطانہ هم‌رنگ چوب

ب-۷) سمباده کاری مجدد محل‌های لکه‌گیری شده به منظور ایجاد سطحی صاف

ب-۸) رنگ‌آمیزی نهایی سطح آماده شده به شرح فوق با لاک و الکل و کمی پارافین با پنبه و فشار دست
رنگ‌آمیزی روی کارهای چوبی با سیلر و کلیر
رنگ‌های سیلر و کلیر از جمله رنگ‌های نیتروسولولزی می‌باشند و

(پ)

شخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

چنانچه از نام آنها پیداست منظور از سیلر قشر آستر و مراد از کلیتر قشر جلادهنده است. در مورد این رنگ نیز باید قبل از سیلرکاری، با بطانه هم رنگ چوب و مورد تائید دستگاه نظارت درزها و ترکها را پوشانیده و سپس نسبت به اجرای رنگ آمیزی اقدام نمود.

بطور خلاصه مراحل کار به شرح زیر است:

- پ-۱) لیسسه کاری با لیسسه آهنی به منظور بر طرف نمودن ناهمواریها
- پ-۲) سمباده زنی با سمباده متوسط به منظور پرداخت سطح کار
- پ-۳) پرکردن درزها و ترکها با بطانه هم رنگ چوب
- پ-۴) سمباده زنی با سمباده متوسط برای از بین بردن ناصافی های ناشی از بطانه

پ-۵) اجرای اندود سیلر، که باید با مقدار لازم تینر فوری مخلوط شود، این کار معمولاً با پمپ صورت می گیرد. در نقاطی که به هر علت اجرای کار با پمپ امکان پذیر نباشد می توان بوسیله قلم مو و یا حتی پارچه آغشته به رنگ عملیات سیلرکاری را انجام داد.

پ-۶) لکه گیری روی سیلر با بطانه هم رنگ چوب

پ-۷) سمباده کاری روی قسمت های بطانه خورده با سمباده نرم

پ-۸) اجرای قشر کلیتر- پس از اجرای عملیات فوق رنگ کلیتر نیز باید به تینر فوری مخلوط گردد این رنگ را معمولاً با پمپ می زنند ولی اگر در بعضی از نقاط اجرای کار با پمپ میسر نباشد می توان با قلم مو نیز رنگ آمیزی یا کلیتر را انجام داد.

رنگ آمیزی روی چوب با رنگ پلی استر

(ت)

در رنگ آمیزی سطوح چوبی با پلی استر مراحل کار به شرح زیر است:

ت-۱) پوست زدن با ماشین دستی و پوست ایرانی ۸۰

ت-۲) پر کردن درزها و ترکها با بطانه هم رنگ چوب

ت-۳) پاشیدن رنگ پلی استر در چهار لایه که باید آنرا قبلاً با خمیر مخصوص به رنگ دلخواه مخلوط نمود.

ت-۴) پوست زدن به ترتیب با پوست های ۱۰۰ و ۱۸۰ و ۲۲۰ و ۲۴۰ یا ۲۸۰ و (۳۶۰ یا ۴۰۰) به نحوی که ضخامتی در حدود یک لایه از چهار لایه رنگ پاشیده شده ساییده شود.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ت-۵) رنگ آمیزی با پلیش قرمز

ت-۶) رنگ آمیزی با پلیش سفید بعد از پلیش قرمز

ت-۷) اندود با شیر پلیش به عنوان آخرین دست رنگ کاری

ت-۸) پرداخت با پوست بره روی اندود شیر پلیش

۲۰-۲-۳-۴ رنگ آمیزی روی کارهای فلزی

الف) رنگ آمیزی اسکلت فلزی

در رنگ آمیزی اسکلت فلزی باید نکات زیر رعایت گردد:

الف-۱) قبل از اجرای رنگ آمیزی اسکلت های فلزی باید تمامی رنگ ها توسط برس دستی یا برقی و یا دستگاه ماسه پاشی و نظایر آن برطرف گردد. روش زنگ زدایی باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت رسیده باشد.

الف-۲) گل جوش، گرد، جرقه های ناشی از پاشیدن الکتروود و هر نوع آلودگی دیگر از روی اسکلت فلزی کاملاً پاک و تعیز شده و در صورت لزوم فسفات شده.

الف-۳) در صورتیکه اسکلت فلزی در منطقه با رطوبت کم قرار گرفته باشد باید سطح آنرا با یکدست ضدزنگ و دو دست رنگ روغنی (آستر و رویه) رنگ آمیزی نمایند. تشخیص میزان رطوبت و انتخاب رنگ آستر و رویه به عهده دستگاه نظارت خواهد بود.

الف-۴) چنانچه اسکلت در منطقه مرطوب قرار گرفته باشد، رنگ و ضدزنگ باید از نوع مقاوم در مقابل رطوبت انتخاب شوند (مانند رنگ اپوکسی و ضدزنگ های مناسب با آن).

الف-۵) سطوحی از اسکلت فلزی که در داخل بتن قرار می گیرند به هیچوجه نباید رنگ زده شوند به علاوه این سطوح نباید به رنگ و روغن آغشته گردند.

الف-۶) چنانچه رنگ آمیزی قبل از جوشکاری صورت می گیرد باید رنگ کاری در فاصله پنج سانتیمتر از محل جوش متوقف و پس از اتمام جوشکاری رنگ آمیزی ادامه یابد.

الف-۷) قطعاتی که پس از سوار کردن و یا نصب، دسترسی به آنها ممکن نباشد باید قبل از ساختن و نصب رنگ آمیزی شوند.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

الف-۸) پس از نصب قطعات باید قسمت‌هایی که رنگشان آسیب دیده، همراه با محل جوشکاری‌ها، پیچ‌ها و مهره‌ها و تمامی قسمت‌هایی که قبلاً رنگ زده شده است با ضدزنگ و رنگ انتخابی رنگ‌آمیزی شوند.

رنگ‌آمیزی در، پنجره و توده فلزی (فولادی)

ب)

در، پنجره و توده فولادی را با رنگ روغنی رنگ‌آمیزی می‌کنند. در این موارد رعایت نکات زیر ضرورت دارد:

ب-۱) سمباده زدن با سمباده زبر و یا برس زدن به منظور آماده کردن سطوح کار برای اجرای ضدزنگ و نیز تمیزکاری این سطوح.

ب-۲) پوشانیدن توده، در و پنجره با یک قشر ضدزنگ. چنانچه توده، در یا پنجره در داخل ساختمان واقع باشند از ضدزنگ‌های معمولی و چنانچه در خارج از ساختمان واقع شده باشند از ضدزنگ‌های مقاومتر در مقابل رطوبت استفاده می‌شود.

ب-۳) اندود بطانه روغنی به منظور ایجاد سطح یکنواخت روی در و پنجره

ب-۴) سمباده زدن با سمباده زبر روی بطانه برای ایجاد سطحی صاف
ب-۵) آستر روغنی شامل رنگ روغن آماده که باید با تینر روغنی رقیق گردد، این آستر که باید تمام سطح را بپوشاند با قلم‌مو زده می‌شود. رنگ‌آمیزی آستر چنانچه دستور خاصی داده نشده باشد برای خارج از ساختمان خاکستری کم رنگ می‌باشد.

ب-۶) لکه‌های روی آستر باید با بطانه روغنی پوشانیده شوند.

ب-۷) محل لکه‌ها را که با بطانه گرفته شده باید سمباده بزنند تا مانند بقیه نقاط سطحی صاف بوجود آید.

ب-۸) رویه روغنی که شامل رنگ روغن آماده برای رویه بوده، با تینر روغنی رقیق شده و با قلم‌مو زده می‌شود. رنگ‌آمیزی رویه چنانچه دستور خاصی داده نشده باشد برای توده‌های خارج از ساختمان به رنگ آلومینیومی می‌باشد.

ب-۹) آن قسمت از توده که در داخل زمین و خاک قرار می‌گیرد باید به نحو رضایت‌بخشی محافظت گردد.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- پ) رنگ آمیزی لوله کشی های خارج از ساختمان
- بطور کلی در مورد رنگ آمیزی روکش های خارج از ساختمان باید نکات زیر رعایت گردد:
- پ-۱) لوله های گالوانیزه کلاً احتیاج به هیچگونه رنگ آمیزی ندارند.
- پ-۲) لوله های فلزی که در داخل خاک قرار می گیرند باید برای جلوگیری از خوردگی طبق اصول فنی محافظت گردند.
- پ-۳) لوله های فولادی غیر گالوانیزه فقط با یکدست رنگ ضدزنگ رنگ آمیزی می شوند.
- پ-۴) بقیه لوله ها بجز شیرآلات، صافی ها، کنتورها و سایر ادوات مشابه بترتیب زیر رنگ آمیزی می شوند:
- پ-۴-۱) لوله های آب سرد غیر گالوانیزه پس از تمیزکاری با یکدست ضدزنگ، یکدست رنگ روغنی خاکستری روشن و یکدست رنگ آلومینیوم رنگ آمیزی می شوند.
- پ-۴-۲) لوله های آب گرم پس از تمیز کاری با اندود ضدزنگ و رنگ های مقاوم تا ۹۰ درجه سلسیوس پوشانیده می شوند.
- پ-۴-۳) باید لوله های بخار و کندانس را پس از اندود ضدزنگ، عایقکاری و پوشش با ماستیک، با رنگ تعیین شده در نقشه ها رنگ آمیزی کرد.
- پ-۴-۴) رنگ آمیزی لوله های گاز برابر مشخصاتی که در آخرین دفترچه استاندارد لوله کشی گاز طبیعی توسط شرکت ملی گاز ایران اعلام گردیده صورت خواهد پذیرفت.
- ت) رنگ آمیزی رادیاتورها
- چنانچه برای رنگ آمیزی سطوح دارای درجه حرارت زیاد از رنگ های معمولی استفاده شود پس از مدتی رنگ آنها دچار تردی و شکنندگی می شود، از این رو برای رنگ آمیزی رادیاتورها باید از رنگ های آلومینیومی مقاوم به حرارت که تا حدود ۱۳۰ درجه سلسیوس تحمل دارند استفاده نمود. رنگ های فلزی با مثالیک با درخشندگی خود موجب پخش حرارت از طریق تشعشع نیز خواهند شد. بدیهی است قبل از رنگ آمیزی باید

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سطوح مورد نظر را از چربی و ذرات زنگ زدگی پاک کرده و پس از آن نسبت به اجرای کار با دو دست رنگ اقدام نمود.

در رنگ آمیزی رادیاتورها چنانچه به هر علت رنگ کاری به وسیله قلم مو میسر نباشد از پیستوله استفاده خواهد شد.

رنگ آمیزی دستگاهها و ماشین آلات

(ث)

چنانچه قرار باشد برای لکه گیری، تجدید رنگ و یا رنگ اولیه دستگاهها و ماشین آلات از رنگهای هوا خشک استفاده شود باید پس از برطرف کردن پوسته های رنگ و آلودگی ها و شستن و تمیز کردن سطوح، از رنگهای روغنی دارای رزین آلکید که دارای ۴۶ تا ۵۵ درصد روغن باشند استفاده نمود. در این حالت پس از رنگ آمیزی با ضد زنگ مناسب باید نسبت به رنگ آمیزی دو قشر رنگ روغنی خاکستری یکی به عنوان آستر و دیگری به عنوان رویه اقدام نمود. در این گونه موارد باید از رنگ آمیزی لوله های مسی و پلاک های مشخصات ماشین آلات خودداری شود.

رنگ آمیزی مخازن آب سرد

(ج)

برای رنگ آمیزی سطوح داخلی و خارجی معمولاً از دو نوع رنگ مختلف استفاده می شود. رنگ سطوح داخلی باید چنان باشد که آب داخل مخازن تحت تاثیر مواد تشکیل دهنده رنگ واقع نشود.

ج-۱) سطح خارجی

رنگ آمیزی سطح خارجی به ترتیب زیر انجام می شود:

ج-۱-۱) زنگ زدگی ها و پوسته های زنگ را باید به وسیله برس سیمی برقی، پاشیدن ماسه* و روش های مشابه بسته به امکاناتی که در دسترس باشد برطرف کرد.

ج-۱-۲) پس از آماده کردن سطح باید هر چه زودتر نسبت به رنگ آمیزی اقدام گردد به قسمی که مجدداً آثار زنگ زدگی ظاهر نگردد.

ج-۱-۳) روی سطح خارجی مخزن باید با یکدست ضد زنگ مناسب پوشانیده شود.

ج-۱-۴) پس از خشک شدن ضد زنگ باید نسبت به اجرای یکدست



شخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

رنگ آستر روغنی خاکستری کم رنگ و یکدست رنگ رویه آلومینیوم اقدام شود. نوع مصالح و روش کار باید قبلاً به تائید دستگاه نظارت برسد.

ج-۲) سطح داخلی

بهترین سیستم برای رنگ آمیزی داخل مخازن رنگ اپوکسی می باشد که داخل مخزن را برای مدت بسیار طولانی در مقابل خوردگی حفظ می نماید. رنگ های اپوکسی موجب تغییر در طعم و بوی آب شده و آثار زیانباری برای مصرف کنندگان در بر ندارند.

مراحل مختلف کار در اجرای رنگ های اپوکسی به شرح زیر است:

ج-۲-۱) زنگ زدگی ها و پوسته های زنگ به وسیله ماسه پاشی یا روش های مشابه زدوده می شوند.

ج-۲-۲) با تائید دستگاه نظارت باید نسبت به اجرای لایه آستری اولیه اقدام شود. هدف از اجرای این مرحله شستشوی اولیه داخل مخزن است. این لایه از رزین های ویتیل^۲ و رنگ دانه های ضد زنگ ترکیبات روی تشکیل گردیده است.

ج-۲-۳) یک لایه آستری ضد زنگ اپوکسی به رنگ خاکستری زده می شود.

ج-۲-۴) با یک لایه رنگ اپوکسی با رنگ بندی دلخواه رنگ آمیزی صورت می گیرد.

ج-۲-۵) یک لایه رنگ اپوکسی بیرنگ به منظور افزودن ضخامت لایه ها اضافه می گردد.

ج-۲-۶) سطح رنگ آمیزی شده پس از خشک شدن کامل باید ۲ تا ۳ نوبت با آب شیرین شسته شود تا کاتالیزت های اضافی کاملاً از بین بروند.

۲۰-۳-۲-۵۰

رنگ آمیزی با رنگ های خاص

(الف)

رنگ های محدود کننده گسترش آتش سوزی

در امر رنگ آمیزی ساختمان بخصوص هنگامی که قرار است زیان های آتش سوزی توسط رنگ مصرفی محدود شده یا کاهش یابد، باید در



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

فرمول بتدی زنگ تا حد امکان از موادی استفاده شود که علاوه بر داشتن خصوصیات اصلی مورد نظر دارای خاصیت کند کننده اثر آتش سوزی نیز باشند. برای مثال استفاده از کربنات سرب بازی، سولفات سرب بازی و اکسید آنتیموان که موجب کند شدن آتش سوزی می شود نتایج مطلوبی به دنبال خواهند داشت. چنانچه از کربنات کلسیم در ترکیبات زنگ استفاده شود این ماده شیمیایی در اثر حرارت ناشی از آتش سوزی تجزیه شده و گاز دی اکسید کربن آزاد می شود که باعث خاموش شدن آتش و یا لافل کم شدن شدن شدت حریق می گردد. مواد دیگری مانند پشم شیشه، پشم تفال آهن گذاری، پشم سنگ ها، آزیست میکاها خاصیت عایق دارند که البته از این اجسام به مقدار کم در رنگ سازی استفاده می شود. علاوه بر اینها بورات روی، بوراکس و اسید بوریک از موادی هستند که در اثر حرارت ذوب شده و بر روی سطوح قابل احتراق سد غیر قابل نفوذی در مقابل اکسیژن ایجاد می کنند. مواد دیگری مانند نمک های آمونیوم، آمین ها و آمیدها نیز وجود دارند که در اثر تجزیه شدن، گاز نیتروژن آزاد می کنند و گاز آزاد شده مانند سدی مانع از رسیدن اکسیژن و ادامه عمل آتش سوزی می شود. مونو آمونیوم فسفات، دی آمونیوم فسفات و نرم کننده های فسفاتی بویژه اگر حاوی کلرور برم باشند توانایی قابل توجهی در کند کردن آتش سوزی دارند.

رنگ پلاستیک یا روغنی ماهوتی روی سطوح اندود گچی

(ب)

چنانچه در نقشه ها برای رنگ آمیزی قسمت های داخلی ساختمان و بخصوص سقف ها، رنگ ماهوتی پلاستیک پیش بینی شده باشد باید به طریق زیر عمل نمایند.

ب-۱) قطعات گچ چسبیده روی دیوار را باید با کاردک تمیز کرد و سطح را با سمباده نرم سمباده کاری نمود.

ب-۲) باید تمامی سطح را با فیلم نازکی از روغن الیف پوشانید.

ب-۳) باید با اندود قشیری از بطانه روغنی، سطح یکنواختی را به وجود آورد.

ب-۴) سمباده زدن روی بطانه به منظور برطرف کردن موج های دیوار و ایجاد سطحی صاف



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ب-۵) میزان مناسبی مل، رنگ پلاستیک و سریشم را با هم مخلوط کرده و با رنگپاش روی بطانه می‌پاشند. (معمولا ۴۵ کیلوگرم مل، $\frac{1}{4}$ گالن رنگ پلاستیک و $\frac{1}{4}$ کیلوگرم سریشم برای پوشش یکصد متر مربع کافیت) ولی در هر مورد مقدار مصرف و کیفیت پوشش‌ها باید به تائید دستگاه نظارت برسد.

ب-۶) آستر رنگ پلاستیک که باید با آب رقیق شده و با قلم‌مو زده شود.

ب-۷) رویه رنگ پلاستیک که پس از رقیق شدن با آب به وسیله قلم‌مو اجرا می‌گردد.

ب-۸) برای رنگ روغنی ماهوتی در قشرهای آستر و رویه مذکور در بندهای ج و چ بجای رنگ پلاستیک از رنگ روغنی استفاده می‌شود که باید آنرا با تینر روغنی رقیق کرده و با قلم‌مو به کار برد.

رنگ‌آمیزی با آب آهک (یا پنبه آب)

(پ)

این نوع رنگ بیشتر برای رنگ‌آمیزی روی اندود کاهگل در خانه‌های ارزان قیمت و میکروب زدایی سطوح مصرف دارد. طرز تهیه و اجرای آب آهک به ترتیب زیر است:

برای رنگ‌آمیزی یکصد متر مربع اندود کاهگل با آب آهک باید هشت لیتر شیر آهک را با ۲۰ لیتر آب و $\frac{1}{4}$ کیلوگرم پیه مخلوط کرد. طرز عمل بدین نحو است که ابتدا آب را می‌جوشانند، شیر آهک را به تدریج در آب می‌ریزند، پس از ریختن آهک پیه آب کرده را اضافه کرده، مجدداً به هم می‌زنند و پس از آن با یک قلم‌موی بزرگ آن را روی کاهگل، اندود می‌نمایند.





 omorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲۱

درزهای ساختمانی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

۲۱- درزهای ساختمانی

۱-۲۱	۱-۲۱ کلیات
۱-۲۱	۲-۲۱ کاربرد
۱-۲۱	۱-۲-۲۱ کاربرد درزهای ساخت (درزهای اجرایی)
۲-۲۱	۲-۲-۲۱ کاربرد درزهای حرکتی
۲-۲۱	۱-۲-۲-۲۱ درزهای انقباضی
۳-۲۱	۲-۲-۲-۲۱ درزهای انبساط
۴-۲۱	۳-۲-۲-۲۱ درزهای کنترل
۴-۲۱	۴-۲-۲-۲۱ درزهای نشست
۴-۲۱	۵-۲-۲-۲۱ درزهای لغزشی
۴-۲۱	۶-۲-۲-۲۱ سایر درزها
۵-۲۱	۳-۲۱ مصالح مصرفی در درزهای ساختمانی
۵-۲۱	۱-۳-۲۱ مصالح پرکننده درز (فیلر)
۵-۲۱	۲-۳-۲۱ مصالح آببندی
۵-۲۱	۳-۳-۲۱ مصالح پوشش
۶-۲۱	۴-۲۱ اجرای درزهای ساختمانی
۶-۲۱	۱-۴-۲۱ اجرای درزهای ساخت
۷-۲۱	۲-۴-۲۱ اجرای درزهای حرکتی
۷-۲۱	۱-۲-۴-۲۱ درزهای حرکتی در ساختمان‌های بتن آرمه یکپارچه
۷-۲۱	۲-۲-۴-۲۱ درزهای حرکتی در ساختمان‌های فولادی
۷-۲۱	۳-۲-۴-۲۱ درزهای حرکتی در ساختمان‌های ساخته شده از مصالح بتانی





 omoorepeyman.ir

۲۱ درزهای ساختمانی

۱-۲۱ کلیات

بطور کلی درزهای ساختمانی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

درزهای ساخت^۱ (درزهای اجرایی) (الف)

این درزها عموماً^۲ به منظور تسهیل عملیات بتن‌ریزی، با توجه به محدودیت حجم بتن‌ریزی در نظر گرفته می‌شوند، در درزهای ساختمانی طراح انتظار عکس‌العمل در قبال حرکت‌های مختلف سازه بتنی را نداشته بلکه فقط سعی دارد تا بر اساس ظرفیت‌های کارگاهی فاصله درزها را تعیین کند. در این گونه درزها باید پیوستگی بین بتن و آرماتور در دو قسمت مجاور درز بصورت کامل حفظ شود.

درزهای حرکتی^۲ (ب)

درزهای حرکتی درزهایی هستند که برای همساز کردن حرکت‌های نسبی قسمت‌های مختلف یک سازه بصورت عمدی تعبیه می‌شوند، این حرکت‌ها می‌توانند در اثر تغییرات درجه حرارت، افت بتن و یا نشست‌های ناساوی بوجود آیند.

۲-۲۱ کاربرد

کاربرد درزهای ساخت (درزهای اجرایی)

۱-۲-۲۱

در هر توقف عملیات بتن‌ریزی که موجب سخت شدن بتن می‌گردد درز ساخت (درز اجرایی) بوجود می‌آید. بطور کلی هر گاه زمان قطع بتن‌ریزی از ۳۰ دقیقه تجاوز کند باید آن نقطه را یک درز اجرایی بحساب آورد، مگر آنکه حالت خمیری بتن با تدابیری به آن بازگردانده شود. درز ساخت ممکن است دارای وضعیت‌های مختلفی باشد ولی معمولاً قائم یا افقی است. معمولاً سعی می‌شود محل درز ساخت به محل یکی دیگر از انواع درزها منطبق گردد. در تیرها و شاه تیرها درزهای ساخت باید تقریباً عمود بر محور این اعضا بوده و هیچگاه با محور عضو موازی نباشد. درز ساخت می‌تواند در اعضا و قطعات بتن آرمه در محل لنگر خمشی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ماکزیمم قرار گیرد زیرا در این اعضا تنش‌های کششی توسط فولادهای کششی تحمل می‌شوند. درزهای اجرایی نباید در محلی که قرار است بتن تحمل برش نماید قرار گیرند، بنابراین در ساخت اعضای خمشی اگر قرار است بتن‌ریزی در بیش از یک مرحله صورت گیرد باید ترتیبی اتخاذ شود که قطع بتن‌ریزی در مجاورت تکیه‌گاه نبوده بلکه در نزدیکی وسط دهانه باشد.

تیرها، شاه تیرها، دال‌ها، سرستون‌ها و مانند آنها همگی قسمت‌هایی از یک کف بحساب می‌آیند که باید در یک مرحله بتن‌ریزی شوند، بتن‌ریزی ستون‌ها اجباراً در تراز هر طبقه در محل سرستون یا تیر متوقف می‌شود. درزهای ساخت عموماً در ساختمان‌های بتنی کاربرد دارند. درزهای ساخت باید در محل‌های مناسب و زیر نظر دستگاه نظارت تعبیه شوند.

۲-۲-۲۱ کاربرد درزهای حرکتی

درزهای انقباضی

۱-۲-۲-۲۱

این درزها معمولاً به منظور جلوگیری از بروز ترک‌های ناشی از جمع شدن بتن تعبیه می‌شوند. اگر در فواصل معین درز انقباض در نظر گرفته نشود روی سطوح پیاده‌روها یا دیوارهای بتنی ترک‌هایی پدید خواهد آمد. آرماتورها غالباً می‌توانند محل بروز ترک‌ها را کنترل نمایند، همچنین وجود درزهای انقباضی که محلشان بطور صحیح انتخاب شده باشد می‌توانند مانع بروز ترک شوند. عملکرد این درزها بصورتی است که انقباض طرفین درز در محل درز متمرکز می‌گردد. در حقیقت این درزها دارای نوعی عدم پیوستگی عمومی هستند لیکن شکاف اولیه‌ای بین بتن دو طرف درز وجود ندارد. در روسازی‌ها جایی که دارای عرض بیش از ۳/۷۵ متر نباشد درزهای ساختمانی بین نوارهای مجاور جوابگوی نیاز برای جمع شدگی طولی خواهند بود. برای سنگدانه‌های گرانیتی و آهکی فاصله درزهای روسازی معمولاً بین ۶ تا ۹ متر است. برای مصالح سنگی سیلیسی و روبره‌ها این فاصله ۴/۸ تا ۶ متر است. در صورت تردید باید فاصله درزها کمتر اختیار شود. در فاصله حدود ۳۰ متر از انتهای آزاد

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

روسازی و ۱۸ متر از هر درز انبساط، در محل‌هایی که قفل و بست دانه‌ها کم باشد، درزهای انقباض پدید خواهند آمد، در این نقاط باید زبانه‌هایی (که یک طرف آنها به بتن پیوستگی کامل دارد و طرف دیگر در غلافی بدون اصطکاک حرکت می‌کند، یا هر وسیله دیگری که قابلیت انتقال بار در جهت عمود بر زبانه را داشته باشد) تعبیه شود.

درزهای انقباضی در پیاده‌روها و دال‌های کف که بصورت موزائیکی ساخته می‌شوند بطور معمول در فواصل $1/2$ تا $1/8$ متر و در جان‌پناه‌ها و نرده‌ها در فواصل ۳ تا ۶ متر در نظر گرفته می‌شوند.

اگر اعضا و قطعات پیش ساخته و یا بصورت واحدهای مجزا و مستقل کارگزارده شوند و بدین لحاظ در آنها درز انبساط تعبیه نشده باشد باید شرایط نصب چنان باشد که اعضا و قطعات مجاور هنگام انبساط مزاحمتی برای یکدیگر ایجاد ننمایند.

درزهای انبساط^۱ ۲-۲-۲-۲۱

این درزها برای جلوگیری از خراب شدن روسازی‌ها در اثر فشار بیش از حد فراهم ساختن امکان تعمیر قسمتی از جدول‌های بتنی پیاده‌روها و نظائر آن تعبیه می‌شوند. بطور کلی این درزها برای تامین امکان انقباض و انبساط ناشی از تغییرات درجه حرارت بطوری که در نقاط مختلف ساختمان ترک خوردگی و در مقاطع سازه تلاش‌های ثانوی زیاد، ایجاد نشوند، تعبیه می‌گردند.

عملکرد این درزها باید بگونه‌ای باشد که انبساط و انقباض طرفین درز کاملاً همساز شوند، لازمه چنین درزهایی این است که هیچگونه پیوستگی در طرفین درز برقرار نباشد، چنین درزهایی باید با کمترین مقاومت در مقابل انقباض و انبساط قادر به باز یا بسته شدن باشند. عموماً این درزها در تمام قسمت‌های سازه بطور پیوسته قرار گرفته و از کف تا سقف ادامه می‌یابند، برای حصول اطمینان از جدایی کامل دو قسمت مجاور رعایت این مسئله ضروریست.



۳-۲-۲-۲۱ درزهای کنترل^۱

انبساط و انقباض بتن در اثر تغییرات رطوبت و حرارت در آن تنش‌هایی را بوجود می‌آورند که گاه از مقاومت بتن بیشتر بوده و به ترک خوردگی منجر می‌شود. برای حل این مشکل از درزهای کنترل که حرکت نسبی دال یا دیوار در صفحه خود را امکان‌پذیر می‌سازد، استفاده می‌شود.

برای جداکردن واحدهای عظیم مولد برق از قسمت‌های مجاور، به منظور جلوگیری از انتقال ارتعاش، منطقه‌ای کردن و محدود ساختن احتمال خرابی در قسمت‌هایی از ساختمان، جلوگیری از بروز ترک بعلت تمرکز تنش در محل‌هایی که تغییر مقطع قابل توجهی حادث شده است (نظیر بازشو دیوارها)، جداسازی قسمت‌های مختلف یک شالوده بعلت تفاوت باربری آنها، جداساختن بازوهای مختلف سازه‌هایی که شکل پلان آنها $U, H, T, L, +$ می‌باشد، از درز کنترل استفاده می‌شود. محل درزهای کنترل به ملاحظات معماری و مهندسی بستگی دارد. یا تکیه بر تجربیات بدست آمده بهتر است ساختمان‌های بتنی بزرگ، مستقل و بدون درز یا طول بیش از ۱۸ متر ساخته نشوند.

۴-۲-۲-۲۱ درزهای نشست^۲

این درزها برای جلوگیری از نشست‌های نامساوی دو ساختمان مجاور که دارای دو نوع مصالح، دو نوع پی یا دو ارتفاع متفاوت هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۵-۲-۲-۲۱ درزهای لغزشی^۳

درزهایی هستند که امکان لغزش دو قسمت مجاور درز بدون انتقال نیروی برشی را فراهم می‌کنند. این درزها غالباً در مخازن به ویژه در مواردی که تغییرات درجه حرارت محیط زیاد است مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۶-۲-۲-۲۱ سایر درزها

مشخصات درزهای جداکننده، مفصلی و..... که کاربردهای ویژه دارند طبق مندرجات مشخصات فنی خصوصی خواهد بود.



۱-Control Joints

۲-Settlement Joints

۳-Sliding Joints

۳-۲۱ مصالح مصرفی در درزهای ساختمانی
 برای اجرای درزهای ساختمانی معمولاً مصالح زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۳-۲۱ مصالح پرکننده درز (فیلر)^۱
 این مواد ممکن است در بردارنده الیاف گیاهی، لاستیک، ترکیبات آسالتی، چوب پنبه و مانند آنها باشند. مواد بکار رفته به عنوان پرکننده باید دارای ویژگی‌های زیر بوده و در هر صورت از مشخصات مندرج در فصل مصالح تبعیت نماید. اهم ویژگی‌های مصالح پرکننده عبارتند از:
 الف) برخورداری از دوام زیاد
 ب) جاگیری و شکل‌گیری در درزها
 ج) قابلیت ارتجاع و عدم ایجاد اتصال محکم با درز

۲-۳-۲۱ مصالح آب‌بندی^۲
 مصالح آب‌بندی بمنظور نفوذناپذیری در مقابل باد و باران و رطوبت بکار می‌روند.
 مصالح آب‌بندی باید طبق نقشه‌ها و مشخصات خصوصی و با تائید دستگاه نظارت بکار گرفته شود. مصالح آب‌بندی باید از نوعی باشد که به درز آسیب وارد نیاورده و سبب کم و زیاد شدن ابعاد آن نشود. برای آب‌بندی انواع مختلف مصالح فلزی، لاستیکی و یا پلاستیکی بکار می‌رود.

۳-۳-۲۱ مصالح پوشش
 مصالح مورد استفاده در پوشش غالباً از نوع مسی، برتزی، آلومینیومی، چوبی، لاستیکی و مانند اینهاست. مشخصات مصالح باید مطابق مندرجات فصل مصالح و مشخصات فنی خصوصی باشد. این پوشش‌ها باید طوری نصب شوند که بتوانند جدا از اسکلت فلزی یا بتنی و مصالح دیگر منبسط و منقبض گردند.



اجرای درزهای ساختمانی

۴-۲۱

درزها در تمام سطوح باید مطابق نقشه‌ها و مشخصات و با عرض مناسب ایجاد شوند، باید دقت شود که درزها در حین اجرا با مصالح بنایی، ملات و مانند اینها پر نشده و اجزای ساختمان‌های مجاور به هیچ عنوان در هیچ نقطه‌ای به یکدیگر مربوط نشوند و کاملاً از یکدیگر جدا باشند.

اجرای درزهای ساخت

۱-۴-۲۱

این درزها در ساختمان‌های بتنی کاربرد دارند و آن هنگامی است که بتن‌ریزی دو قسمت مجاور و چسبیده بهم در دو زمان مختلف صورت گیرد، به سطح تماس بتن خمیری جدید و بتن سفت قدیمی سطح واریز یا درز اجرایی گفته می‌شود. موقعیت و شکل درز باید از قبل پیش‌بینی شده باشد. تعیین محل درز نباید به تضادف و پیشرفت کار بتن‌ریزی و اگذار می‌شود بلکه باید قبل از شروع کار و در هنگام تهیه برنامه زمان‌بندی بتن‌ریزی، تدابیر لازم در مورد درز اجرایی اتخاذ شده باشد.

دستیابی به پیوستگی کامل بین دو سطح بتنی در یک درز ساختمانی ضروری است. از ایترو در درزهای ساختمانی معمولاً سعی می‌شود در حالی که بتن ریخته شده یک طرف درز نارس است یک لایه سطحی از آن برداشته شود بصورتی که دانه‌ها نمایان شده و سطحی ناصاف و زیرمنظم حاصل گردد، این وضع را می‌توان با پاشیدن آب یا مخلوط آب و هوا، با فشار لازم و استفاده از برس سیمی ایجاد نمود. تا زمانی که قرار است بتن طرف دیگر درز اجرا شود باید سطح بتن اولیه مرطوب نگهداشته شود، بجز سطح خود درز که باید چند ساعت قبل از عملیات مراقبت از آن قطع گردد بصورتی که نوعی خشکی سطحی و کم عمق در سطح درز پدید آید.

در بتن‌ریزی‌های حجیم باید از سطوح واریز خیلی بزرگ اجتناب شود، این سطوح باید بصورت پلکانی یا شکسته احداث شوند، ایجاد سطوح واریز قائم باید بوسیله قالب موقت صورت پذیرد. بدین منظور می‌توان از توری با چشمه ریز که بوسیله یک شبکه محکم نگهداری می‌شود استفاده نمود. توری در توده بتن باقی مانده و بلافاصله موقع کنده می‌شود، به این ترتیب سطح خشنی بدست می‌آید. برای بتن‌ریزی وجه دوم درز باید سطح واریز

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کاملاً آماده شود، سطح واریز باید عاری از آلودگی، روغن، گریس، رنگ و نظایر آن باشد. تمیز کردن سطح بتن تا آنجا ضرورت دارد که دانه‌های ساسه مشخص گردد، بهترین روش برای تمیز کردن سطح ساسه‌پاشی مرطوب با استفاده از آبفشان است، البته روش‌های دیگری نظیر اسیدشوئی، استفاده از آبفشان و یا استفاده از ابزار دستی، هر کدام بسته به موقعیت درز کاربرد دارند. برای تامین پیوستگی بتن جدید و قدیم پس از زخمی کردن سطح واریز باید آنها به مدت طولانی خیس نگاهداشته و قبل از شروع بتن‌ریزی مجدد به کمک هوای فشرده آب سطحی را از روی بتن زدود. برای تامین پیوستگی بیشتر می‌توان با نظر دستگاه نظارت بر مقدار کارایی بتن افزود. این کار از طریق افزایش اسلایپ، افزایش ماسه و یا کاهش مقداری از درشت دانه‌ها صورت می‌گیرد. برای حصول کامل پیوستگی بهتر است قسمت‌های اولیه بتن جدید بخوبی و با دقت کامل مرتعش گردد.

اجرای درزهای حرکتی

۲۱-۴-۲

درزهای حرکتی در تمام سطوح باید برابر نقشه‌ها و مشخصات و با عرض مناسب ایجاد گردند، باید دقت شود که درزها در حین اجرا با مصالح بنایی و ملات پر نشده و اجزای ساختمان‌های مجاور در حین اجرا به هم مربوط نشوند و کاملاً از یکدیگر جدا باشند.

درزهای حرکتی در ساختمان‌های بتن آرمه یکپارچه

۲۱-۴-۲-۱

در این حالت درزها باید با بریدن سقف، دیوارها و کف طبقات بطور کامل انجام شود. فاصله درزهای حرکتی در ساختمان‌های بتن آرمه به کمک محاسبه تعیین می‌شود، این فاصله معمولاً بین ۳۰ تا ۶۰ متر است. با بکار بردن آرماتورهای طولی می‌توان فاصله درزها را تا ۹۰ متر افزایش داد. عرض درزها معمولاً بین ۱۳ تا ۳۷ میلی‌متر است که از طریق محاسبه تعیین می‌شود.



۲۱-۴-۲ درزهای حرکتی در ساختمان‌های فولادی

در ساختمان‌های فولادی باید درز انبساط، ساختمان را کاملاً به دو قسمت تقسیم نماید. اجرای درزها در ساختمان‌های فلزی بسته به اینکه سقف بتنی یا فلزی باشد طبقه نقشه‌ها و مشخصات خواهد بود. فاصله درزها از یکدیگر بیش از ۶۰ متر نخواهد بود که در هر حال طبق نقشه‌ها و مشخصات و در محل‌های تعیین شده اجرا خواهند شد.

۲۱-۴-۳ درزهای حرکتی در ساختمان‌های ساخته شده از مصالح بنایی-در ساختمان‌های ساخته شده از مصالح بنایی باید درزها در نقاط زیر تعبیه شوند:

الف- در خط باریک شدن عرض ساختمان

ب- در تقاطع دو دیوار در ساختمان‌هایی که به شکل H, U, T, L, + ترکیبی از این شکل‌ها باشند.

پ- در دیوارهای طویل بسته به موقعیت دیوار و درجه حرارت محیط.

ت- در مواردی که دیوارهای ساختمان‌های جدید به ساختمان‌های موجود متصل می‌گردند.

ث- در تقاطع چند ساختمان که بهم ارتباط دارند.

همچنین برای جلوگیری و کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمان‌های مجاور به یکدیگر باید ساختمان‌هایی که دارای ارتفاع بیش از ۱۲ متر و یا دارای بیش از ۴ طبقه هستند به وسیله درز انقطاع از ساختمان‌های مجاور جدا شوند. حداقل عرض درز انقطاع در تراز هر طبقه $\frac{1}{3}$ ارتفاع آن تراز از روی شالوده می‌باشد، این فاصله را می‌توان با مصالح کم مقاومت که در هنگام زلزله به آسانی خرد می‌شوند پر کرد.

اجرای درزهای حرکتی در ساختمان‌های خاص نیاز به مشخصات فنی خصوصی خواهد داشت. بطوریکه عرض و فاصله درزها متناسب با مقدار انبساط و انقباض باشند.



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲۲

چاه‌ها

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omoorepeyman.ir

صفحه	فهرست
	۲۲- چاه‌ها
	۱-۲۲ کلیات
۱-۲۲	۱-۱-۲۲ موقعیت و مشخصات
۱-۲۲	۲-۱-۲۲ تقویت سطوح ریزشی
۲-۲۲	۳-۱-۲۲ تهیه در حین بهره‌برداری
۲-۲۲	۲-۲۲ اجرا
۲-۲۲	۱-۲-۲۲ میله‌زنی
۲-۲۲	۲-۲-۲۲ انبارکنی
۲-۲۲	۳-۲-۲۲ طوقه‌چینی و نصب گل‌مان
۳-۲۲	۴-۲-۲۲ رعایت اصول ایمنی در حین اجرا





 omorepeyman.ir

چاه‌ها ۲۲

کلیات ۱-۲۲

در شهرها و اماکنی که سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی، آب باران و فاضلاب بوسیله لوله و تصفیه و هدایت پساب آنها به رودخانه، مزارع ومانند اینها پیش‌بینی و اجرا نشده ناگزیر از چاه‌های جذبی استفاده می‌شود. بهره‌برداری از چاه‌های جذبی در مناطقی امکان‌پذیر است که سطح آب‌های زیرزمینی حداقل ۵ متر از زمین طبیعی، پائین‌تر باشد. در محل‌هایی که چاه‌های جذبی حفر می‌گردد بدلیل نفوذ فاضولات انسانی و مانند آن نباید در پیرامون آن چاهی برای مصارف آشامیدنی حفر شود. در مناطقی که سفره آب زیرزمینی بالاست استفاده از چاه جذبی مناسب نبوده و باید به روش‌های دیگر نظیر احداث سپتیک تانک و یا لوله‌کشی و ایجاد تصفیه‌خانه عمل نمود. از داخل کردن روغن و موادحل‌شده‌نی به داخل چاه باید خودداری نمود زیرا این قبیل مواد چشمه‌های چاه را پر کرده و پس از مدتی عدم نفوذ فاضلاب موجب پر شدن انبارها، ریزش سقف انبارها و فروکش کردن چاه خواهد شد.

موقعیت و مشخصات

۱-۱-۲۲

چاه نباید در زیر و نزدیک ستون‌ها و یا دیوارهای باربر قرار گیرد (مگر با بکارگیری تدابیر لازم). چاه باید در محل مناسب حفر گردد، بطوریکه بعداً بازرسی و بازنگری احتمالی چاه به سهولت امکان‌پذیر باشد. حفر انبارهای چاه نیز باید به نحوی صورت گیرد که حتی‌الامقدور در زیر دیوارها و ستون‌ها قرار نگرفته و به حریم اراضی مجاور و غیر نیز تجاوز نشود. چاه‌های آب و فاضلاب باید حتی‌الامقدور در محوطه‌های باز حفر شوند.

تقویت سطوح ریزشی

۲-۱-۲۲

چنانچه میله چاه ریزشی باشد باید توجه کرد که یک رگه با ضخامت معین ریزش می‌کند و یا میله در تمام عمق ریزشی است، در هر حال باید با تهیه و نصب کوال بستی اسفالی و یا آجر چینی ریزش را مهار نمود.

تهویه در حین بهره‌برداری ۳-۱-۲۲

برای جلوگیری از تجمع گازهای مختلف در داخل چاه باید از روی گلدان و طوقه چینی، بوسیله لوله‌ای چاه را تهویه نمود. در محل‌هایی که لوله‌های آب باران به چاه وارد می‌شود عمل تهویه توسط این لوله‌ها انجام می‌شود. در سایر موارد باید بوسیله لوله جداگانه‌ای که تا مرتفع‌ترین قسمت ساختمان ادامه می‌یابد نسبت به تهویه چاه اقدام شود، باید با نصب زائویی در بالای لوله‌های تهویه از ورود اجسام به داخل لوله جلوگیری شود.

اجرا ۲-۲۲

میله زنی ۱-۲-۲۲

قطر میله معمولاً ۸۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر انتخاب می‌شود. هنگام حفر میله باید جای پا در جداره چاه پیش‌بینی شود تا بتوان وارد چاه شده و یا از آن خارج شد. در صورت امکان بهتر است عمق میله چاه بین ۱۰ تا ۲۰ متر اختیار شود تا چاه هنگام ایجاد انبار در تحمل نیروهای وارده، مقاوم‌تر بوده و در صورت ریزش احتمالی موضعی خطر کمتری را ایجاد نماید. میله باید کاملاً قائم و شاقولی بوده و انحراف نداشته باشد.

چنانچه چاه مرطوب بوده و دم یا گاز داشته باشد باید بوسیله دستگاه‌های هوادهی و لوله‌کشی در حین کار، هوای لازم را به درون چاه دمید تا مقنی بتواند به سهولت بکار خود ادامه دهد.

انبارکنی ۲-۲-۲۲

انبار باید بصورت مخروطی حفر شود بطوریکه قاعده مخروط پائین و راس آن بالا باشد. هرگز نباید انبار با مقطع مربع یا مستطیل حفر شود. کف انبار باید تراز و تخت باشد.

انبار را می‌توان در جهات مختلف حفر کرد. طول انبار را می‌توان به هر میزان انتخاب نمود ولی معمولاً در طول‌های زیاد حمل و خروج خاک‌های حاصله از آن مخروبن به صرفه نمی‌باشد.



طوقه چینی و نصب گلدان

۳-۲-۲۲

پس از اینکه عملیات حفاری میله و انبار به اتمام رسیده، محل و ارتفاع لوله‌های فاضلاب را از کف تمام شده کاملاً مشخص نموده و محل طوقه در جداره چاه را تعیین می‌کنند. طوقه چینی با آجر آبدیده و ملات ماسه سییمان (به عیار حداقل ۳۵۰ کیلوگرم) بصورت گنبدی اجرا می‌شود و در راس طوقه دهانه آن برای نصب گلدان سفالی و یا هر مصالح مقاوم مخروطی شکل دیگری باز نگه‌داشته می‌شود.

فاضلاب خروجی لوله‌ها به‌پیچ وجه نباید روی هم ریزش کنند. ریزش فاضلاب از دهانه تحتانی گلدان بداخل چاه باید بنحوی باشد که فاضلاب مستقیماً به ته چاه ریزش کرده، به جداره چاه برخورد نکند و موجبات شستگی بدنه چاه را فراهم نسازد.

رعایت اصول ایمنی در حین اجرا

۴-۲-۲۲

- هر روز پس از اتمام عملیات چاه کنی باید دلو و طناب از داخل چاه جمع‌آوری شود.
- پس از خاتمه کار روزانه باید دهانه چاه برای رعایت ایمنی با وسیله‌ای پوشانیده شود.

- اگر برای روشنایی داخل چاه از برق استفاده می‌شود باید با انتخاب کابل مناسب و سالم و نیز چراغ بی‌خطر اصول ایمنی را رعایت نمود.
- استفاده از چراغ‌های نفتی یا گازی هنگام حفاری مجاز نیست، مگر آنکه چاه کاملاً خشک و بدون خطر باشد.

- باید از ریختن آب و خیساندن اطراف دهانه چاه پرهیز گردد.
بطور کلی رعایت آئین‌نامه و مقررات حفاظتی حفر چاه‌های دستی مصوب شورای عالی حفاظت فنی وزارت کار و امور اجتماعی الزامی است.





 omorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲۳

محوطه سازی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



omoorepeyman.ir

صفحه	۲۳- محوطه سازی
۱-۲۳	۱-۲۳ کلیات
۱-۲۳	۲-۲۳ نقاط، نشانه و مبدا و کارهای نقشه‌برداری
۱-۲۳	۳-۲۳ تخریب
۲-۲۳	۴-۲۳ دفع گیاهان و کندن اشجار
۲-۲۳	۵-۲۳ چاه‌ها و قنوات
۲-۲۳	۶-۲۳ حفظ محوطه از نفوذ و ورود آب
۳-۲۳	۷-۲۳ تامین آب کشاورزی و آبرسانی شهری
۳-۲۳	۸-۲۳ تسطیح محوطه
۳-۲۳	۹-۲۳ زهکشی محوطه
۴-۲۳	۱-۹-۲۳ زهکشی تحت‌الارضی
۴-۲۳	۱-۱-۹-۲۳ روش ثقلی
۵-۲۳	۲-۱-۹-۲۳ روش پمپاژ
۶-۲۳	۳-۱-۹-۲۳ روش پرده عایق
۶-۲۳	۱۰-۲۳ جدول‌گذاری و آبروسازی
۶-۲۳	۱-۱۰-۲۳ کلیات
۶-۲۳	۲-۱۰-۲۳ مصالح
۷-۲۳	۳-۱۰-۲۳ روش اجرا
۸-۲۳	۱۱-۲۳ پیاده‌رو سازی
۸-۲۳	۱-۱۱-۲۳ کلیات
۸-۲۳	۲-۱۱-۲۳ آماده سازی بیشتر و زیرسازی آن
۹-۲۳	۱-۲-۱۱-۲۳ زیرسازی با شفته آهکی
۱۱-۲۳	۳-۲-۱۱-۲۳ زیرسازی با مخلوط رودخانه‌ای

۱۱-۲۳	۳-۲-۱۱-۲۳ زیرسازی با بلوکاز
۱۲-۲۳	۳-۱۱-۲۳ روسازی پیاده‌رو
۱۲-۲۳	۱-۳-۱۱-۲۳ کلیات
۱۲-۲۳	۲-۳-۱۱-۲۳ آسفالت
	۳-۳-۱۱-۲۳ فرش‌های موزائیکی یا سیمانی
۱۲-۲۳	(آجرهای موزائیکی و سیمانی)
۱۳-۲۳	۴-۳-۱۱-۲۳ بتن درجا
۱۳-۲۳	۱۲-۲۳ خیابان‌سازی (سواره‌روها)
۱۳-۲۳	۱-۱۲-۲۳ میخ‌کوبی مسیر
۱۳-۲۳	۲-۱۲-۲۳ برداشت خاک نباتی
۱۴-۲۳	۳-۱۲-۲۳ آماده کردن بستر خیابان
۱۴-۲۳	۴-۱۲-۲۳ روسازی خیابان
۱۴-۲۳	۱-۴-۱۲-۲۳ قشر زیراساس
۲۱-۲۳	۲-۴-۱۲-۲۳ قشر اساس
۲۸-۲۳	۳-۴-۱۲-۲۳ آسفالت
۶۰-۲۳	۱۳-۲۳ فضای سبز (چمن‌کاری)
۶۰-۲۳	۱-۱۳-۲۳ آماده کردن محل فضای مناسب
۶۱-۲۳	۲-۱۳-۲۳ خاک و کود مناسب
۶۲-۲۳	۳-۱۳-۲۳ مقدار بذرچمن
۶۲-۲۳	۴-۱۳-۲۳ نگهداری و آبیاری چمن



کلیات

۱-۲۳

منظور از محوطه‌سازی تسطیح و آماده‌سازی محوطه ساختمان‌های پروژه، سیستم‌های ارتباطی شامل خیابان‌سازی، پیاده‌روسازی، شبکه‌های جمع‌آوری آب و فاضلاب، آبرسانی، شبکه‌های توزیع نیروی برق و گاز و بالاخره ایجاد فضای سبز می‌باشد. پیمانکار موظف است با توجه به نقشه‌های اجرایی و برنامه زمان‌بندی اجرای عملیات، نسبت به اجرای مرحله به مرحله کار اقدام نماید. تقدم و تاخر اجرای قسمت‌های مختلف کار و هماهنگی آن با سایر پیمانکاران پروژه که زیر نظر دستگاه نظارت صورت می‌گیرد باید توسط پیمانکار رعایت شود تا از دوباره کاری‌ها و بوجود آمدن اشکالات بعدی جلوگیری شود. در صورت عدم رعایت نکات لازم در اجرای مرحله‌ای کار، پیمانکار مسئول بروز اشکالات بعدی خواهد بود و برای رفع این مشکلات باید بخرج خود و زیر نظر دستگاه نظارت عمل نماید. قبل از شروع عملیات اجرایی رعایت نکات زیر توصیه می‌شود.

نقاط، نشانه و مبدا و کارهای نقشه‌برداری

۲-۲۳

نقاط اصلی نشانه و مبدا طرح از طریق کارفرما و دستگاه نظارت تحویل پیمانکار خواهد گردید. پیمانکار موظف است که نسبت به حفظ و حراست این نقاط نهایت دقت را بعمل آورد. تغییرات احتمالی نقاط اصلی با نظر دستگاه نظارت انجام می‌شود. با توجه به ماهیت پروژه پیمانکار باید به تعداد لازم و کافی نقاط مرجع فرعی تعبیه نماید. نقاط فرعی باید روی پایه‌های بتنی به ابعاد حداقل ۱۰×۱۰ سانتیمتر و مستقر در عمق حداقل ۷۰ سانتیمتر علامت‌گذاری شوند. پایه‌های بتنی باید رنگ‌آمیزی و شماره‌گذاری شده و حداقل ۲۵ سانتیمتر بالاتر از سطح زمین قرار گیرند.

تخریب

۳-۲۳

ساختمان‌های موجود و قدیمی و سایر مستحدثاتی که در محل پروژه موجود بوده و تخریب آنها برای اجرای طرح ضروری است باید قبل از تخریب اندازه‌گیری و صورت مجلس گردند. عملیات تخریب باید با نظر و تأیید

دستگاه نظارت صورت گیرد. در مورد آثار باستانی قبل از انجام هرگونه عملیات تخریب باید موافقت کتبی اداره حفاظت آثار باستانی توسط کارفرما کسب شود و عملیات تخریب بشرح فوق صورت مجلس و اجراء گردد. بهنگام تخریب ساختمان‌ها باید اصول بهداشتی و ایمنی کامل رعایت گردد.

دفع گیاهان و کندن اشجار

۴-۲۳

تمامی سطوحی که عملیات خاکی بر روی آنها صورت می‌گیرد یا مناطقی که بعنوان منابع قرضه مورد استفاده واقع می‌شود باید از وجود خاک‌های نباتی، نباتات و درختان کاملاً پاک شود. قطع و ریشه‌کشی درختان باید بصورتی انجام شود که به تاسیسات و ساختمان‌های مجاور حریم پروژه صدمه‌ای وارد نیاید.

چاه‌ها و قنات

۵-۲۳

چنانچه در محوطه و محل تاسیسات، چاه‌های قدیمی فاضلاب یا قنات‌های متروکه وجود داشته باشد که پر کردن آنها ضروری باشد باید این کار با مصالح مناسب نظیر خاک، شفته و سنگ لاشه انجام شود. در صورتی که پر کردن چاه مقرون بصرفه نباشد می‌توان نسبت به طوقه چینی و مسدود نمودن آن اقدام نمود. در مورد قنات‌های متروکه اگر عمق قنات حداکثر تا ۱۰ متر باشد باید بطریق یالا آنها پر و اصلاح نمود ولی اگر عمق آن بیشتر از ۱۰ متر باشد باید طبق دستور دستگاه نظارت عمل شود. در این حالت توصیه می‌شود قنات با خاک و مخلوط رودخانه‌ای پر شود. در صورت لزوم می‌توان از شفته آهکی نیز استفاده نمود.

حفظ محوطه از نفوذ و ورود آب

۶-۲۳

محوطه کارگاه باید از نفوذ و ورود آب‌های سطحی محفوظ نگاهداشته شود. اجرای کارهای ساختمانی نظیر بندهای خاکی، آبروها، سنگ چین‌ها، لوله‌گذاری‌ها و سازه‌های فنی برای جلوگیری از ورود آب‌های سطحی یا زیرزمینی و بالاخره ایجاد تاسیسات موقتی برای کنترل آب‌های زائد و آماده ساختن تاسیسات دائمی برای بهره‌برداری باید طبق نقشه‌ها و دستورات

دستگاه نظارت انجام شود.

تامین آب کشاورزی و آبرسانی شهری

۷-۲۳

طراحی و اجرای سیستم حفاظت کارگاه باید چنان باشد که در طول مدت اجرای کارهای ساختمانی هیچگونه وقفه‌ای در امر تامین آب کشاورزی مزارع اطراف یا مصارف شهری پیش نیاید. در صورت لزوم تغییر مسیرها و تامین بدون وقفه آنها باید زیر نظر دستگاه نظارت صورت پذیرد.

تسطیح محوطه

۸-۲۳

منظور از تسطیح محوطه رفع پستی‌ها، بلندی‌ها و ناهمواری‌های موجود محوطه تا رسیدن به تراز مورد نظر برای شروع کارهای ساختمانی است. بدین منظور پیمانکار باید ابتدا بشرح مندرجات بند (۳-۲-۳) از فصل سوم این نشریه نسبت به برداشت خاک نباتی اقدام نموده و در صورت لزوم خاک‌های نباتی را در محل‌های مورد نظر برای مصارف بعدی و بمنظور ایجاد فضای سبز ذخیره و نگهداری نماید. پر کردن نقاط گود مسیل‌ها، شیارها و نظایر آنها باید با خاک‌های حاصل از خاکبرداری نقاط بلند و تپه و ماهور صورت گیرد، حمل خاک از خارج کارگاه برای تسطیح محوطه مجاز نمی‌باشد مگر با تائید دستگاه نظارت و عدم تکافو و نامناسب بودن خاک حاصل از خاکبرداری‌ها. عملیات تسطیح باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت صورت گیرد.

عملیات پی‌کنی و گودبرداری محل سازه‌ها و ابنیه فنی پس از تسطیح محوطه صورت خواهد گرفت.

زهکشی محوطه

۹-۲۳

بمنظور انحراف و خارج نمودن آب‌های ناشی از بارندگی، تثبیت و کنترل سطح آب زیرزمینی تا عمق و تراز معین، مهار سیلاب‌ها در حین اجرای عملیات ساختمانی و پس از پایان کار باید زهکشی محوطه بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت توسط پیمانکار انجام شود. در هر مورد مهندس مشاور نحوه زهکشی در حین اجرای عملیات و نیز در طول عمر پروژه را مشخص نموده و پیمانکار باید بر اساس نقشه‌ها و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

دستورات دستگاه نظارت عمل نماید. پیمانکار می‌تواند روش‌های مورد نظر خود را که باعث تسریع و سهولت در کار می‌باشد بصورت گزینه‌ای بدستگاه نظارت ارائه نماید تا پس از تصویب دستگاه نظارت مورد عمل قرار گیرد.

زهکشی تحت الارضی^۱

۱-۹-۲۳

بمنظور کنترل و تثبیت سطح آب زیرزمینی در تراز و رقوم مورد نظر زهکشی تحت‌الارضی صورت می‌گیرد. این تراز با توجه به رقوم پی سازه‌ها، تراز پی زیرزمین‌ها و نقاط زیرین ساختمان تعیین می‌شود تا از نفوذ آب و ایجاد مشکلات ناشی از رطوبت برای ساختمان‌ها و سازه‌ها جلوگیری شود. این زهکشی موجب کنترل و تثبیت دائمی سطح آب زیرزمینی می‌شود. جزئیات اجرایی و مصالح بکار گرفته شده باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت باشد. زهکشی تحت‌الارضی و کنترل سطح آب زیرزمینی ممکن است بصورت زیر انجام شود:

روش ثقلی

۱-۱-۹-۲۳

در این روش بسته به نوع زمین و توپوگرافی آن از شبکه‌بندی‌های مختلف استفاده می‌شود. بدین منظور لوله‌های فرعی^۱ در فواصل معین از یکدیگر قرار داده می‌شوند. این لوله‌های فرعی بنوبه خود بیک سیستم جمع‌کننده^۲ متصل می‌شوند. نحوه آرایش لوله‌های فرعی و لوله اصلی ممکن است بصورت شبکه‌ای^۳ (لوله‌های فرعی از یکطرف و عمود به لوله اصلی) یا شبکه استخوان ماهی^۴ (لوله اصلی در وسط محوطه و لوله‌های فرعی یا زاویه در پلان) اجرا شوند، در مورد سازه‌های کوچک می‌توان با نصب لوله‌های زهکشی در طرفین سازه، عمل زهکشی را انجام داد.

لوله‌های زهکشی از نوع لوله‌های آریست سیمانی سوراخ شده، پی-وی-سی، پلی اتیلن و نسالی می‌باشد. عرض تراشه بین ۳۵ تا ۴۵ سانتیمتر اختیار می‌شود و اطراف لوله‌ها باید با مصالح دارای خاصیت



۱-Subsoil Drainage ۲-Branch Drain ۳-Main Drain ۴-Grid Iron ۵-Herring Bone

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

زهکشی^۱ (فیلتر) پیر و حفاظت شود. لوله اصلی زهکشی باید به سیستم جمع آوری آب‌های سطحی، قاضلاب محوطه یا در صورت امکان به رودخانه یا مسیل‌های خروجی منطقه متصل شود. مصالح فیلتر بسته به نوع خاک متفاوت بوده و در هر مورد باید مشخصات و دانه‌بندی آنها در مشخصات فنی خصوصی ذکر شود. در صورت نبود این مشخصات رعایت نکات زیر در مورد دانه‌بندی مصالح فیلتر اجباری است.

$$58 < \frac{D_{50} \text{ فیلتر}}{D_{50} \text{ خاک تراشده}} < 12 < \frac{D_{15} \text{ فیلتر}}{D_{15} \text{ خاک تراشده}} < 12 < 5 < \frac{D_{15} \text{ فیلتر}}{D_{85} \text{ خاک تراشده}}$$

در روابط فوق D_x نشان‌دهنده قطر ذراتی است که x درصد ذرات ریزتر از آن باشد. علاوه بر شرایط فوق باید شرایط زیر نیز در مورد مصالح فیلتر صادق باشد:

الف- ۱۰۰٪ مصالح فیلتر باید از الک $37/5$ میلیمتر ($1\frac{1}{4}$ اینچ) بگذرد.

ب- ۹۰٪ مصالح فیلتر از الک 19 میلیمتر ($\frac{3}{4}$ اینچ) بگذرد.

پ- حداکثر ۱۰٪ از مصالح فیلتر از الک نمره ۶۰ بگذرد.

ت- مصالح فیلتر باید کاملاً شسته بوده و فاقد مواد گذشته از الک نمره ۲۰۰ باشد.

ث- در نقاطی که زهکشی شیاردار (روزنه دار)^۲ بکار می‌رود باید D_{85} مصالح فیلتر بزرگتر از نصف قطر روزنه باشد.

ج- ضخامت قشر فیلتر باید در نقشه‌های اجرایی ذکر شود

روش پمپاژ ۲۳-۹-۱-۲ روش پمپاژ

بمنظور کنترل و پائین انداختن سطح آب زیرزمینی می‌توان از روش پمپاژ از طریق چاه‌های با عمق زیاد^۳ یا از طریق چاه‌های با عمق کمتر^۴ استفاده نمود. روش کار بدین ترتیب خواهد بود که بسته به سطح آب زیرزمینی، میزان پائین انداختن آب و نوع خاک، چاه‌های با فواصل معین در سطح منطقه حفر و سیستم چاه‌ها بوسیله شبکه‌ای از لوله‌های جمع‌کننده بیکدیگر

۱-Filter Material ۲-Perforated Pipe ۳-Deep Pumped Well ۴-Well Point

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

متصل و آب تحت‌الارضی به نقاط مشخص پمپ می‌شود. جزئیات و روش اجرای کار باید در نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی خصوصی ذکر شود.

۲۳-۱-۹-۳ روش پرده عایق^۱

در این روش دیوار یا پرده عایق با عرض ۵۰ یا ۶۰ سانتیمتر و عمق مشخص تا رسیدن به لایه‌ای غیر قابل نفوذ ادامه می‌یابد. محل حفاری با مخلوطی از سیمان و بتونیت پر و تکمیل می‌شود. ضریب آبگذری این دیوار بسیار کم بوده و عملاً پرده‌ای غیر قابل نفوذ در برابر نفوذ آب‌های زیرزمینی ایجاد می‌نماید. در این روش می‌توان از سپرهای فولادی نیز استفاده نمود. روش اجرای کار و جزئیات آن باید قبل از شروع عملیات بتائید دستگاه نظارت برسد.

۲۳-۱۰ جدول‌گذاری و آبروسازی

۲۳-۱۰-۱ کلیات

جدول‌گذاری و آبروسازی به منظور تقسیم محوطه به خیابان‌های اصلی و فرعی، پیاده‌روها، فضاهای سبز و بالاخره جمع‌آوری آب‌های سطحی صورت می‌گیرد. در هر مورد جزئیات اجرایی و نحوه اجرای عملیات باید در نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد. پیمانکار موظف است پس از تسطیح و رسیدن به رقوم‌های مورد نظر نسبت به جدول‌گذاری و آبروسازی اقدام نماید.

۲۳-۱۰-۲ مصالح

برای جدول‌گذاری عموماً از قطعات بتن پیش ساخته و در پاره‌ای موارد با توجه به شرایط کار از بتن درجا استفاده می‌شود. با توجه به ارتفاع کم جداول بتنی، عموماً این جداول بدون آرماتور بوده و چنانچه ارتفاع کارگذاری جدول زیاد و رانش خاک قابل توجه باشد باید از جداول بتن

^۱ - Water Tight Diaphragm Wall

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مسلح استفاده نمود. برای جمع‌آوری آب‌های سطحی راه‌های ارتباطی و خیابان‌ها می‌توان از کانپو و با مقاطع (V) شکل یا نیم دایره از بتن پیش ساخته یا درجا استفاده نمود. چنانچه از جدول‌گذاری بصورت سر پوشیده بمنظور جمع‌آوری آب‌های سطحی استفاده شود باید در فواصل معین و بر اساس نقشه‌های اجرایی دریچه‌های تخلیه و جمع‌آوری آب‌های حاصل از شستشوی خیابان و آب‌های باران بصورت دریچه‌های افقی، عمودی یا ترکیبی از این دو پیش‌بینی نمود. نوع مصالح، نحوه ساخت، اجرا و نگهداری بتن جداول باید بر اساس مندرجات فصل پنجم این نشریه و دستورات دستگاه نظارت صورت گیرد.

روش اجرا

۳-۱۰-۲۳

پس از انجام عملیات تسطیح محوطه بشرح مندرج در بند ۲۳-۸ پیمانکار باید ابتدا محور خیابان‌ها و پیاده‌روها را میخ‌کوبی نموده و پس از ترازبایی و برداشت نیم‌رخ طولی با توجه به خط پروژه و رقوم میخ‌های برداشت شده رقوم کف تمام شده جدول‌گذاری را مشخص و بر اساس رقوم‌های خواسته شده اقدام به خاکبرداری محل جداول نماید. مسیر دقیق جدول‌گذاری در خطوط مستقیم و قوس‌ها باید با رنگ کاملاً مشخص گردد. جدول‌گذاری باید روی پی مستحکم و یکنواخت صورت گیرد. در نقاطی که بعلت تراز زمین و نامناسب بودن خاک زیر پی خاکبرداری اجتناب ناپذیر باشد پس از خاکبرداری باید تا تراز مورد نظر با مصالح مناسب نظیر سنگ و ملات یا شفته زیرسازی انجام شود. در صورتیکه بدلایلی و بر اساس نقشه‌های اجرایی ارتفاع جدول‌گذاری یکنواخت نباشد و بتوان از جداول پیش‌ساخته استفاده نمود باید جدول‌سازی با بتن درجا انجام شود جدول‌های پیش ساخته باید پس از تراز و نصب بندکشی و کامل شود. چنانچه طول جدول‌گذاری زیاد باشد باید طبق نقشه‌های اجرایی درزهای انبساط بعرض حداقل ۱۰ الی ۱۵ میلی‌متر پیش‌بینی شود. فاصله درزهای انبساط نباید از ۶ متر بیشتر باشد. درزهای انبساط باید با مواد مناسب نظیر آسفالت پر شود.

چنانچه در کانال‌های جمع‌کننده آب‌های سطحی و باران از جداول پیش ساخته استفاده شود باید ابتدا جداول طرفین در تراز مورد نظر نصب و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سپس کف کانال با بتن به عیار ۲۵۰ کیلو سیمان در متر مکعب کفسازی شود. ضخامت این بتن در وسط حداقل ۱۰ سانتیمتر است که در طرفین با انحناء به جداول کناری بسته می‌شود و سپس با ملات سیمان به عیار ۱:۳ اندود لیسه‌ای می‌گردد چنانچه قرار باشد وسائل نقلیه از روی آبروها عبور نمایند باید روی جداول از دال‌های بتنی با ضخامت حداقل ۱۵ سانتیمتر یا از شبکه‌های آرماتور استفاده شود. این دال‌ها یا شبکه‌های فلزی باید در محل خود چنان نصب و محکم شوند که در اثر ضربه و حرکت وسائل نقلیه دچار لقی و شکستگی نگردند.

پیاده‌رو سازی

۱۱-۲۳

کلیات

۱-۱۱-۲۳

به تمامی راه‌های ارتباطی کنار محوطه ساختمان‌ها و راه‌های ارتباطی دسترسی که عبور ماشین‌آلات بر روی آن مجاز نباشد پیاده‌رو گویند. بسته به عرض، تقسیم‌بندی پیاده‌روها مطابق جدول ۱-۱۱-۲۳ می‌باشد.

جدول ۱-۱۱-۲۳ انواع پیاده‌روها

ردیف	شرح	عرض پیاده‌رو (متر)
۱	پیاده‌رو اصلی	۱/۵۰
۲	پیاده‌روهای فرعی (ثانویه)	۱/۲۰
۳	پیاده‌روها برای عبور دوخانووار	۱/۲۰
۴	پیاده‌روها برای عبور یک‌خانووار	۰/۹۰

عملیات پیاده‌روسازی شامل دو قسمت زیرسازی و روسازی می‌باشد. جزئیات اجرایی هر قسمت از کار باید مطابق نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی و مندرجات این بخش باشد.

آماده سازی بستر و زیرسازی آن

۲-۱۱-۲۳

برای زیرسازی ابتدا باید عملیات خاکبرداری و خاکریزی بر اساس نقشه‌های اجرایی و رقوم‌های خواسته شده انجام شود، و در صورتیکه برای

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

رسیدن به تراز مورد نظر تنها به عملیات خاکبرداری نیاز باشد باید خاکبرداری محل تا رسیدن به زمین یا مقاومت کافی ادامه یابد و خاکبرداری‌های اضافه بر نقشه‌ها صورت مجلس گردد. اضافه خاکبرداری تا رسیدن به تراز زیر پی با مصالح مناسب نظیر شفته آهکی، سنگ چین و سایر مصالح مورد تأیید ساخته و آماده می‌شود. در صورتیکه برای رسیدن به تراز مورد نظر نیاز به خاکریزی باشد ابتدا باید خاک‌های نباتی تا عمق‌های لازم برداشته و سپس عملیات خاکریزی بشرح مندرجات بند ۳-۱ فصل سوم این نشریه صورت گیرد. ضخامت قشرهای خاکریز نباید از ۱۰ سانتیمتر تجاوز نماید. کوبیدن خاک باید با ویبراتورهای دستی تا تراکم ۹۰٪ اشته اصلاح شده T-180 روش D کوبیده شود. شیب عرضی سطح تمام شده بستر پیاده‌رو باید بتحوی باشد که آب‌های سطحی پیاده‌روها براحتی در داخل جوی‌ها، نجاری و لوله‌های جمع‌کننده تخلیه شود. شیب عرضی مطابق نقشه‌های اجرایی خواهد بود در صورت نبود این اطلاعات حداقل شیب عرضی ۲٪ اختیار می‌شود.

۲۳-۱۱-۲ زیرسازی با شفته آهکی

از شفته آهکی بعنوان زیرسازی پیاده‌روها یا قشر زیر اساس استفاده می‌شود شفته آهکی از خاک محل و از مصالح موجود حاصل از خاکبرداری ساخته می‌شود. با توجه به نوع خاک محل، دانه‌بندی و میزان رس موجود در آن آهک به مقدار و کیفیت مناسب به مخلوط اضافه می‌شود. در نتیجه این اختلاط یون‌های کلسیم موجود در آهک توسط ذرات رس جذب شده و این ذرات به ذرات بزرگتر بدل می‌شوند و در نتیجه میزان حد خمیری خاک رس افزایش می‌یابد و در مرحله بعدی سخت شدن، با تشکیل آلومینات و سیلیکات کلسیم شفته آهکی حاصل می‌شود. هر چه درجه حرارت محیط بیشتر باشد سخت شدن شفته آهکی سریع‌تر صورت می‌گیرد از اینرو توصیه می‌شود شفته آهکی در مناطق گرم بکار گرفته شود.



الف) خاک

خاک مورد مصرف در شفته آهکی می‌تواند از خاک محل یا قرصه مناسب، بسته به مورد و مشخصات، با نظر و تأیید دستگاه نظارت تهیه شود. مصالح خاکی مورد مصرف باید عاری از هر گونه مواد آلی، لجن و سایر آلودگی‌ها بوده و اندازه بزرگترین دانه آن نباید از ۶۳ میلیمتر بیشتر باشد. نمونه‌برداری و طبقه‌بندی خاک مورد مصرف باید بشرط طبق روش‌های T-86 و T-87 صورت گیرد. مناسبترین خاک برای ساخت شفته آهکی خاک مخلوط رس و شن است.

ب) آهک

آهک مورد مصرف می‌تواند بصورت پودر یا آب آهک باشد. توصیه می‌شود شفته آهکی با دوغاب آهک تهیه شود، زیرا در اینحالت دوغاب آهک راحت‌تر دانه‌های خاک را اندود نموده و ترکیب آهک و خاک و نهایتاً عمل گیرش شفته سریعتر صورت می‌گیرد و شفته آهکی دارای تاب و مقاومت بیشتر خواهد بود. از آهک مصرفی باید بروش T219 نمونه‌برداری شود، مشخصات انواع آهک مورد مصرف باید با استاندارد M216 اشتراک مطابقت نماید. این استاندارد در جدول ۲۳-۱۱-۲-۱-ب داده شده است.

جدول ۲۳-۱۱-۲-۱-ب مشخصات فنی آهک

مشخصات	نوع آهک	نوع الف	نوع ب	نوع پ
حداقل درصد وزنی هیدروکسید کلسیم $Ca(OH)_2$	۹۰	۸۵	۷۵	
حداکثر درصد وزنی آهک آزاد CaO	۷	۸	۹	
حداکثر درصد وزنی آب آزاد H_2O	۳	۳	۲	
حداکثر درصد وزنی مانده روی الک نمره ۳۰ (۰/۶ میلیمتر)	۲	۳	۴	
حداکثر درصد وزنی مانده روی الک نمره ۲۰۰ (۰/۰۷۵ میلیمتر)	۱۲	۱۴	۱۸	

پ) طرح اختلاط

میزان آهک و رطوبت آن باید بر اساس طرح اختلاط در آزمایشگاه تعیین شود. بسته به نوع آهک و میزان حل شدن آهک آزاد CaO و مقدار رس

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

موجود در خاک میزان آهک متفاوت است. عیار متوسط آهک ۲۰۰ کیلوگرم در متر مکعب نوصیه می‌شود میزان آهک بر اساس روش اشترو T-22 مشخص می‌شود، مقاومت فشاری شفته نباید از ۳/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد.

روش اجرا

(ت)

برای اجرای کار باید آهک شکفته با خاک مناسب مورد تأیید کاملاً مخلوط شود. اختلاط باید فوراً پس از ریختن آهک صورت گیرد، عمل اختلاط باید بطور کامل و با وسایل مناسب و مورد تأیید انجام شود. ضخامت شفته آهکی باید بر اساس نقشه‌ها و مشخصات باشد ولی این ضخامت نباید از ۲۰ سانتیمتر کمتر اختیار شود. در صورتیکه قشر زیرسازی با شفته از ۳۰ سانتیمتر بیشتر باشد باید شفته‌ریزی در قشرهای حداکثر ۳۰ سانتیمتری انجام شود. اجرای لایه بعدی باید حداقل دو روز بعد از ریختن لایه زیرین باشد، وجود آهک شکفته در مخلوط بهیچ وجه مجاز نبوده و باید هنگام تهیه شفته در این مورد نهایت دقت بعمل آید.

۲-۲-۱۱-۲۳ زیرسازی با مخلوط رودخانه‌ای

بمنظور زیرسازی پیاده‌روها می‌توان از مخلوط رودخانه‌ای استفاده نمود. مشخصات مخلوط از نظر بزرگترین قطر مصالح و میزان خاک ریزدانه (گذرنده از الک نمره ۲۰۰) باید بر اساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی صورت گیرد. مخلوط باید با ضخامت‌های تعیین شده در مشخصات روی بستر پیاده‌رو پخش و تنظیم شده و تا تراکم مورد نظر با وسائل مناسب و مورد تأیید کوبیده شود.

۳-۲-۱۱-۲۳ زیرسازی با بلوکاز

در موارد کم اهمیت و در صورت تأیید دستگاه نظارت برای زیرسازی پیاده‌روها می‌توان از بلوکاز استفاده نمود. در این حالت سطح پیاده‌رو با چیدن قلوه‌های درشت به ضخامت ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر پوشانیده می‌شود و برای پر کردن خلل و فرج آنها و قفل و بست بهتر شن و ماسه ریزدانه روی قلوه سنگ‌ها پخش و تا تراکم مورد نظر کوبیده می‌شود تا اینکه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

فضای خالی کاملاً پر شده و یک سانتیمتر شن و ماسه روی تمامی سطوح را بپوشاند.

۲۳-۱۱-۳ روسازی پیاده‌رو

۲۳-۱۱-۳-۱ کلیات

روسازی برای محافظت و پوشش پیاده‌روها در مقابل عوامل جوی و فرسایش صورت می‌گیرد. پس از انجام عملیات زیرسازی براساس مندرجات این بخش عملیات روسازی باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی خصوصی صورت پذیرد. روش‌های روسازی پیاده‌رو بشرح زیر خواهد بود:

۲۳-۱۱-۳-۲ آسفالت

کیفیت، مشخصات، روش ساخت، حمل و ریختن آسفالت برای کف پیاده‌روها باید بر اساس مندرجات قسمت ۲۳-۱۲-۴-۳ صورت گیرد.

۲۳-۱۱-۳-۳ فرش‌های موزائیکی یا سیمانی (آجرهای موزائیکی و سیمانی)

(الف) کلیات

فرش‌های موزائیکی یا سیمانی با آجرهای موزائیکی یا سیمانی انجام می‌شود. این مصالح بصورت تولیدات پیش ساخته و با روش‌های متداول قشار (پرسی) تهیه می‌شوند. شکل این قطعات لوزی، دوزنقه‌ای، چهارگوش، شش گوش، هشت گوش و نظایر آن است. مشخصات آجرهای سیمانی و موزائیکی بکار گرفته شده در فرش کف باید با مندرجات فصل مصالح مطابقت نماید.

(ب) نحوه نصب آجرهای موزائیکی و سیمانی

پس از انجام زیرسازی و تراز نمودن آن، فرش پیاده‌رو یا توجه به نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت بشکل و فرم خواسته شده انجام می‌شود. فرش کف باید حداقل دارای شیبی معادل ۲٪ بسمت یاغچه‌ها، خروجی‌ها و سیستم‌های جمع آوری آب باران و فاضلاب باشد. نصب آجرهای موزائیکی با ملات ماسه سیمان یا ملات باتارد انجام می‌شود درجه حرارت محل نصب نباید از ۵ درجه سلسیوس کمتر باشد. در صورت انجام کار در دمایی کمتر از ۵ درجه سلسیوس شرایط اجرا و نگهداری

کفها زیر نظر دستگاه نظارت تعیین می‌شود.

۴-۳-۱۱-۲۳ بتن درجا^۱

ممکن است بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت برای روسازی پیاده‌رو از بتن درجا استفاده شود. مشخصات مصالح، نحوه ساخت، حمل، اجرا و نگهداری بتن باید بر اساس متدرجات فصل پنجم این نشریه باشد. درزهای انبساط، درزهای ساختمانی و ضخامت دال باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت اجرا شود. در قسمت‌های مستقیم باید حداقل در هر ۱۵ متر طول یک درز انبساط اجرا شود. در صورتیکه عرض جاده از ۵ متر تجاوز نماید تعبیه یک درز انبساط طولی نیز الزامی است. درزها باید با مواد مناسب و مورد تأیید پیر و ساخته شوند.

۱۲-۲۳ خیابان‌سازی (سواره‌روها)

۱-۱۲-۲۳ میخ‌کوبی مسیر

قبل از شروع عملیات اجرایی و بر اساس نقاط اصلی نشانه^۲ مرجع، پیمانکار باید ابتدا نسبت به پیاده کردن مسیر خیابان اقدام نماید. برای انجام این کار باید محور مسیر میخ‌کوبی شده و فاصله میخ‌ها بسته به وضعیت توپوگرافی محل بطور متوسط ۲۰ متر باشد. در نقاط ذو عارضه و در محل شکستگی‌ها باید فواصل میخ‌ها را کمتر اختیار نمود. پس از میخ‌کوبی و انجام عملیات ترازیابی پیمانکار باید این اطلاعات را در اختیار دستگاه نظارت قرار دهد تا پس از تأیید نسبت به شروع عملیات اقدام شود.

۲-۱۲-۲۳ برداشت خاک نیاتی

قبل از اجرای هر نوع عملیات خاکی باید خاک‌های نیاتی^۳ محل به عمق نشان داده شده در نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت از محل برداشته شده و در نقاط مناسبی در داخل یا خارج محوطه کارگاه دپو



۱ - Cast-in Place Concrete

۲ - Bench Mark

۳ - Top Soil

گردد. جزئیات برداشت خاک‌نباتی باید با متدرجات بند ۳-۲-۳ فصل سوم این نشریه مطابقت نماید.

آماده کردن بستر خیابان^۱ ۳-۱۲-۲۳

قبل از زیرسازی خیابان باید عملیات خاکی تا تراز مشخص شده در نقشه‌های اجرایی انجام شود. چنانچه برای رسیدن به تراز مورد نظر نیاز به خاکریزی باشد، پس از برداشت خاک‌نباتی باید خاکریزی با استفاده از خاک حاصل از عملیات خاکبرداری یا خاک قرضه مناسب بشرح متدرجات بند ۳-۴-۲ فصل سوم در قشرهایی یا حداکثر ضخامت ۱۵ سانتیمتر صورت پذیرد. چنانچه بعلت نامرغوب بودن خاک محل، دستگاه نظارت دستور خاکبرداری بیشتر از تراز مورد نظر را صادر نماید محل خاکبرداری شده باید تا تراز مورد نظر با مصالح مناسب پر و آماده شود. در صورتیکه بستر خیابان از مسیرهای سنگی عبور نماید برای رسیدن به سطحی صاف و مقاوم باید سطح خیابان را با ماسه یا مصالح مناسب مورد تأیید پر و آماده نمود.

روسازی خیابان ۴-۱۲-۲۳

قشر زیر اساس^۲ ۱-۴-۱۲-۲۳

قشری از مصالح سنگی یا مخلوطی از مصالح سنگی و مواد چسباننده با ویژگی‌های فنی مشخص که بر روی بستر خیابان ریخته می‌شود قشر زیر اساس نام دارد. بسته به شرایط جوی، نوع زمین، امکان دسترسی به مصالح مناسب در منطقه اجرای پروژه و بررسی‌های اقتصادی، روش اجرای کار تعیین و در مشخصات فنی خصوصی درج می‌شود. انواع روش‌های تهیه و اجرای قشر زیر اساس باید با متدرجات ذیل این بخش و در صورت نیاز به مشخصات بیشتر با متدرجات نشریه شماره ۱۰۱ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه تحت عنوان "مشخصات فنی عمومی راه" مطابقت نماید.



^۱-Sub-grade

^۲-Sub-base

(الف)

زیر اساس شنی یا زیر اساس سنگی^۱

مصالح مصرفی برای قشر زیر اساس شنی، مصالح گردگوشه رودخانه‌ای، مصالح معدنی یا سنگ کوهی شکسته است. انتخاب مصالح باید با توجه به فواصل، امکان دستیابی به منابع فوق و رعایت مسائل اقتصادی در پروژه صورت گیرد.

الف-۱) دانه‌بندی مصالح

دانه‌بندی مصالح باید بر اساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی باشد. در صورت عدم وجود این اطلاعات دانه‌بندی مصالح باید بر اساس روش T-27 در محدوده یکی از دانه‌بندی‌های مندرج در جدول ۲۳-۱۲-۴-الف-۱ باشد.

جدول ۲۳-۱۲-۴-الف-۱ دانه‌بندی مصالح قشر زیر اساس

درصد وزنی رد شده از الک						نوع دانه‌بندی اندازه الک
VI	V	IV	III	II	I	
-	-	-	-	۱۰۰	۱۰۰	۵۰ میلی‌متر (اینچ ۲)
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۵-۹۵	-	۲۵ میلی‌متر (اینچ ۱)
-	-	۶۰-۱۰۰	۵۰-۸۵	۴۰-۷۵	۳۰-۶۵	۹/۵ میلی‌متر (اینچ ۳/۸)
۷۰-۱۰۰	۵۵-۱۰۰	۵۰-۸۵	۳۵-۶۵	۳۰-۶۰	۲۵-۵۵	۴/۷۵ میلی‌متر (شماره ۴)
۵۵-۱۰۰	۴۰-۱۰۰	۴۰-۷۰	۲۵-۵۰	۲۰-۴۵	۱۵-۴۰	۲ میلی‌متر (شماره ۱۰)
۳۰-۷۰	۲۰-۵۰	۲۵-۴۵	۱۵-۳۰	۱۵-۳۰	۸-۲۰	۰/۴۲۵ میلی‌متر (شماره ۴۰)
۸-۲۵	۶-۲۰	۵-۲۰	۵-۱۵	۵-۲۰	۲-۸	۰/۰۷۵ میلی‌متر (شماره ۲۰۰)

علاوه بر رعایت دانه‌بندی‌های فوق مشخصات زیر باید در مورد مصالح

مصرفی صدق نماید.

- درصد مصالح گذرنده از الک شماره ۲۰۰ نباید بیش از $\frac{۲}{۳}$ مصالح گذرنده از الک شماره ۴ باشد. در مواردی که دانه‌های ریز از نظر یخبندان

۱ - Granular Sub-base



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مضر تشخیص داده شود می‌توان درصد گذرنده از الک نمره ۲۰۰ را تقلیل داد.

- حد روانی (I.L.) و دامنه خمیری (PI) بر اساس آزمایش‌های T91 و T90 و T89 بر روی مصالح گذرنده از الک نمره ۴۰ (۴۲۵ میلی‌متر) نباید پرتیب از ۲۵٪ و ۴٪ تجاوز نماید.

- ارزش ماسه‌ای (S.E.) بر اساس آزمایش T-176 بر روی مصالح گذرنده از الک نمره ۴ نباید کمتر از ۲۵ باشد.

- درصد سایش یا روش لوس آنجلس بر اساس آزمایش (T-96) بر روی مصالح درشت‌دانه نبایستی از ۵۰٪ تجاوز نماید.

- ظرفیت بازبری مصالح اشیاع شده^۱ با روش T-193 در آزمایشگاه که روی نمونه‌های با تراکم ۱۰۰٪ و به روش T-180 انجام شده نباید از ۲۰٪ کمتر باشد.

الف-۲) جنس مصالح

در هر پروژه باید نوع مصالح رودخانه‌ای، کوهی یا مخلوطی از این دو در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد در مواردی که حجم مصالح معدن کمتر از میزان پیش‌بینی شده باشد باید از معادن جدید که مشخصات مصالح آن منطبق با ضوابط و مشخصات مورد نظر است، استفاده شود. در صورتیکه معدن دارای دانه‌های بزرگتر از اندازه مورد نظر باشد باید مصالح از سنگ شکن یا سرتد عبور داده شود تا مصالح مورد نظر بدست آید. قبل از بازکردن کامل معدن برای بهره‌برداری باید از انطباق مصالح از نظر کیفیت و کمیت با مشخصات خواسته شده اطمینان حاصل نمود تا حتی المقدور برای مصالح خواسته شده از یک معدن استفاده شود و احتیاجی به تغییر معدن نباشد. قبل از حمل مصالح به پای کار باید طبق روش (T-2) حداقل ۲۵ کیلوگرم از مصالح معدن را برای آزمایش‌های مربوط برداشت نمود. قبل از بهره‌برداری از معدن باید لایه‌های خاک نباتی، مواد لجنی و سایر مواد نامناسب از سطح معدن پاک شود و پس از بهره‌برداری و اتمام کار وضعیت محل به شرایط عادی برگشت داده شده و سطوح خاکبرداری شده بصورت مورد قبول شیب‌بندی^۲ گردد. مصالح

۱ - Sand-Equivalent

۲ - Soaked CBR

۳ - Wrought Leveling

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مصرفی باید با مشخصات و مندرجات فصل دوم این نشریه مطابقت نماید. از بکار بردن مصالحی که بر اثر یخ زدن یا گرم کردن‌های متوالی و یا سرطوب و خشک شدن‌های پی در پی خرد شوند بایستی جدا خودداری شود، در هر حالت مشخصات مصالح مصرفی قبل از حمل باید پتانید دستگاه نظارت برسد.

الف-۳) روش اجرا

قبل از اجرا و پخش مصالح زیر اساس باید بستر راه کاملاً مهیا، از هر گونه مواد زائد اضافی عاری و طبق پروفیل‌های طولی و عرضی خواسته شده، آماده باشد. ناهمواری‌ها و رواداری سطح خاکریز نباید از ۳ سانتیمتر یا شمشه ۴ متری در جهات مختلف تجاوز نماید. مصالح منطبق با مشخصات خواسته شده باید به پای کار حمل و بر روی بستر روسازی به فواصل مساوی یکنواخت تخلیه و سپس لایه لایه پخش شود. برای کنترل رقوم سطح لایه‌ها قبل از انجام هرگونه عملیات باید در طرفین راه و فاصله کافی از محور میخ‌های چوبی یا فلزی به فواصل ۱۵ تا ۵۰ متر بسته به نظر دستگاه نظارت کوبیده شود، جای این میخ‌ها باید در محل‌های مناسب چنان انتخاب شود که در طول اجرای کار همواره مورد استفاده دستگاه نظارت واقع و تا پایان کار مورد حفاظت قرار گرفته و هیچ نوع تغییری در مشخصات آنها بوجود نیاید. مصالح باید توسط گریدر یا وسیله مناسب دیگر پخش شود، نحوه عمل باید چنان باشد که پس از تنظیم و کوبیدن ابعاد لایه‌ها با رقوم و شیب‌های خواسته شده کاملاً مطابقت نماید.

قبل از کوبیدن از هر ۱۵۰۰ متر مکعب مصالح پخش شده باید ۲۵ کیلوگرم نمونه برای انجام آزمایش‌های مورد نظر در این بخش، برداشته شود. پس از اتمام عمل پخش آبیاری بوسیله تانکر با حجم مناسب بصورت یکنواخت و با فشار ثابت انجام می‌شود تا رطوبت مورد نظر بصورت یکنواخت حاصل شود. توقف آبیاری و تخلیه آب در یک محل که باعث صدمه زدن به جسم راه گردد مجاز نمی‌باشد، میزان تراکم و رطوبت بهینه باید بر اساس روش آشنو T-180 در آزمایشگاه تعیین شود. رواداری مجاز آب مصرفی از میزان تعیین شده در آزمایشگاه، $\pm 1/5\%$ خواهد بود.

پس از آبیاری غلطک رومی با غلطک‌های ۱۰ تا ۲۰ تنی استوانه‌ای فلزی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

یا غلطک‌های چرخ لاستیکی انجام خواهد شد. در صورت تصویب دستگاه نظارت می‌توان از غلطک‌های ویبره (لرزشی) نیز استفاده نمود ولی در هر حالت قبل از بکارگیری این غلطک‌ها باید از غلطک‌های استاتیکی استفاده شود. نوع و وزن غلطک باید چنان انتخاب شود که باعث خردشدن مصالح نگردد. غلطک‌زنی باید از کنارهای خیابان شروع و به محور آن ختم شود. در نقاطی که استفاده از غلطک‌های خودرو امکان پذیر نباشد می‌توان از وسائل کوبنده موتورزی کوچک استفاده و عمل کوبیدن را تا تراکم مورد نظر ادامه داد. رعایت نکات زیر هنگام کوبیدن مصالح الزامی است:

- ضخامت لایه کوبیده شده نباید از ۱۵ سانتیمتر تجاوز نماید. در مواردی و با تصویب دستگاه نظارت می‌توان ضخامت هر لایه کوبیده شده را تا ۲۰ سانتیمتر افزایش داد مشروط بر اینکه تراکم مورد نظر در تمام ضخامت لایه تامین شود.

- ضخامت هر لایه نباید از ۲ برابر قطر بزرگترین دانه مصالح مصرفی کمتر باشد.

الف-۴) کنترل کیفیت

رعایت مندرجات بندهای الف-۱ الی الف-۳ فوق‌الذکر و مندرجات قسمت اول این نشریه در مورد مصالح مصرفی الزامیست. پیمانکار موظف است قبل از اجرا کیفیت مصالح مصرفی را بر اساس مشخصات و داده‌های این نشریه مورد ارزیابی قرار دهد تا پس از تأیید دستگاه نظارت و آزمایش توسط آزمایشگاه معتبر و مورد قبول کارفرما به مصرف برسند. دستگاه نظارت مخیر است به هر تعداد و میزان که صلاح بداند آزمایش‌های لازم را در مورد مصالح مصرفی معمول دارد. کنترل‌های زیر پس از اجرا باید صورت گیرد:

در هر روز باید لایه‌های کوبیده شده زیر اساس به قسمت‌های مساوی در طول مسیر از ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر و در هر خط عبور تقسیم و در هر قسمت حداقل یک آزمایش تراکم درجا طبق روش T-191 اشتهای انجام گردد. تراکم بدست آمده باید حداقل برابر یا صددرصد دانسیته ماکزیمی باشد که به روش T-180 اشتهای در آزمایشگاه حاصل می‌شود.

برای آزمایش تراکم به روش T-180 اشتهای باید حداقل در هر هزار متر و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در هر خط عبور یک نمونه‌گیری صورت گرفته و در آزمایشگاه مورد آزمایش قرار گیرد. چنانچه تراکم نسبی بدست آمده کمتر از تراکم خواسته شده در مشخصات و نقشه‌های اجرایی باشد پیمانکار موظف است بلافاصله و با ابلاغ دستگاه نظارت لایه کوبیده شده را شخم زده و سپس آبیاری و غلطک‌زنی نماید و این عمل آنقدر ادامه یابد تا تراکم خواسته شده تامین شود.

- کنترل رقوم تمام شده در مقاطع عرضی و طولی قبل از اجرای هر لایه از قشر زیر اساس صورت می‌گیرد. اختلاف رقوم در تمام جهات نباید از ± 4 سانتیمتر تجاوز نماید و علاوه بر آن رواداری ناهمواری‌های سطح در طول شمشه چهارمتری نباید از $2/5$ سانتیمتر تجاوز نماید.

- برای حفاظت وضعیت قشر زیر اساس پیمانکار موظف است پس از کنترل و تأیید دستگاه نظارت از تردد ماشین‌آلات بر روی آن جلوگیری نموده و با توجه به برنامه زمان‌بندی اجرای کار نسبت به اجرای قشرهای اساس اقدام نماید. چنانچه به هر دلیل وقفه‌ای در اجرای لایه‌های اساس ایجاد شود و این مدت طولانی باشد قبل از ادامه کار دستگاه نظارت اقدام به کنترل کارهای انجام شده قبلی نموده و در صورت تأیید، اجازه اجرای قشر رویه را صادر می‌نماید.

زیر اساس مخلوط شن و ماسه و خاک^۱

(ب)

عموماً مخلوط شن و ماسه و بعضاً متابع رودخانه‌ای فاقد دانه‌بندی مناسب برای استفاده در قشر زیراساس می‌باشند و نمی‌توان این مصالح را بدون اصلاح بکار گرفت، معمولاً با اضافه نمودن درصدی از مصالح منتخب می‌توان دانه‌بندی مناسب را برای این مصالح تأمین نمود.

ب-۱) دانه‌بندی مصالح

به منظور دستیابی به مقاومت لازم برای قشر زیراساس مخلوط رعایت دانه‌بندی مناسب الزامیست از اینرو برای تأمین این منظور، زیراساس مخلوط باید حاوی دانه‌های درشت، ریز، سیلیت و رس به نسبت‌های صحیح باشد. چنانچه مصالح محلی دارای ویژگی‌های مورد نظر باشد می‌توان بدون اضافه نمودن مصالح منتخب آنرا بعنوان قشر زیراساس مورد استفاده قرار

داد.

نمونه‌برداری از مصالح قشر زیراساس مخلوط مطابق روش T 87 اشتو و تعیین دانه‌بندی و حدود آتربرگ بترتیب بر اساس روش‌های T 27, T 91, T 90 و T 89 صورت می‌گیرد. با توجه به دانه‌بندی مصالح مورد اختلاط باید طرح اختلاط مصالح توسط آزمایشگاه مورد تأیید کارفرما تهیه شود.

ب-۲) روش اجرا

خاک‌های موجود در محل و مصالح منتخب باید بشرح نسبت‌های تعیین شده در طرح اختلاط در سطح راه با وسائل مناسب نظیر گریدر و اریه دیسک‌دار مخلوط گردد. انتخاب دستگاه بستگی کامل به نوع مصالح مورد اختلاط داشته و این انتخاب باید با نظر و تأیید دستگاه نظارت صورت گیرد. مصالح مناسب باید بر اساس نقشه‌های اجرایی پخش، پروفیل و آماده کوبیدن گردد، میزان پخش باید به نحوی باشد که پس از کوبیدن، رقوم‌ها، شیب‌ها و ابعاد داده شده در نقشه‌های اجرایی بدست آید. عمل آبیاری با تانکر صورت می‌گیرد، آبیاری باید با فشار یکنواخت انجام شود و پس از آبیاری بلافاصله، عمل غلطک‌زنی انجام شود، روش اجرای غلطک‌زنی طبق بند الف (زیر اساس شنی) خواهد بود.

ب-۳) کنترل کیفیت

رعایت نکات زیر در کنترل کیفیت مصالح و روش اجرا الزامی است:

- تراکم مناسب و رطوبت نظیر یا توجه به روش T-180 اشتو بدست می‌آید، رواداری آب مصرفی $\pm 1\%$ می‌باشد.

- قبل از آبیاری و کوبیدن از هر ۱۵۰۰ متر مکعب مخلوط یک نمونه ۲۵ کیلوگرمی برای آزمایش‌های دانه‌بندی، تعیین حدود آتربرگ و تعیین میزان تراکم و رطوبت بهینه برداشته می‌شود. حد روانی و دامنه خمیری مصالح بترتیب نباید از ۲۵٪ و ۶٪ تجاوز نماید.

- لایه‌های کوبیده شده قشر زیراساس در هر روز به قسمت‌های ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر تقسیم و در هر قسمت یک آزمایش تراکم درجا طبق روش T-191 انجام می‌شود، تراکم بدست آمده باید حداقل برابر با ۱۰۰٪ وزن مخصوص ماکزیمی باشد که بر اساس روش T-180 در آزمایشگاه حاصل

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

می‌شود.

- آزمایش T-180 باید در طول ۱۰۰۰ متر و در هر خط عبور یکبار در آزمایشگاه انجام شود، در صورتیکه تراکم بدست آمده کمتر از حد مجاز باشد باید لایه کوبیده شده را شخم زده و سپس با آبیاری و غلطک‌زنی مجدداً کوبید تا تراکم مورد نظر حاصل شود.

- رقوم سطح تمام شده هر لایه از قشر زیر اساس، قبل از پوشش با لایه بعدی، باید با توجه به نیمرخ‌های طولی و عرضی اندازه‌گیری شود، در هر نقطه اختلاف بین رقوم‌های مورد نظر نباید از ۲+ سانتیمتر تجاوز نماید و ناهمواری‌های مجاز شیب‌های طولی و عرضی با شمشه ۴ متری نباید از ۲/۵ سانتیمتر تجاوز کند.

سایر روش‌ها

(پ)

در صورت تأیید دستگاه نظارت و بسته به موقعیت پروژه می‌توان از سایر روش‌ها نظیر زیراساس آهکی، زیر اساس سیمانی یا زیراساس قیری استفاده نمود، مشخصات مصالح و نحوه اجرا روش‌های فوق باید بر اساس مندرجات نشریه ۱۰۱ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی انجام پذیرد در صورت استفاده از این روش‌ها باید جزئیات اجرایی و مشخصات مصالح بکارگیری شده در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد.

۲۳-۱۲-۴-۲ قشر اساس

لایه‌ای از مصالح سنگی یا مخلوطی از مصالح سنگی و مواد چسباننده نظیر قیر یا سیمان با مشخصات فنی معین که روی بستر راه یا روی قشر زیراساس بمنظور تحمل بارهای وارده ریخته و اجرا می‌شود، اساس نام دارد. بسته به نوع زمین، شرایط جوی، امکان دسترسی به مصالح مناسب و نقطه نظرهای اقتصادی، نوع مصالح و روش اجرا باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد. در صورت نبودن این مشخصات رعایت مندرجات

ذیل این بخش الزامی است.

اساس شنی یا سنگی

(الف)

مصالح لازم برای اساس شنی از منابع رودخانه‌ای یا کوهی تهیه می‌شود، از این مصالح باید قبلاً و بر اساس مندرجات این بخش نمونه‌برداری انجام و مورد آزمایش قرار گرفته و استفاده از آن به تأیید دستگاه نظارت برسد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مصالح مصرفی باید از نوع مصالح مرغوب و عاری از مواد زیان‌آور نظیر مواد آلی و گیاهی باشد.

الف-۱) دانه‌بندی و مشخصات مصالح

دانه‌بندی مصالح مصرفی برای قشر اساس باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد، در صورت عدم وجود این مشخصات دانه‌بندی مصالح مصرفی باید با یکی از دانه‌بندی‌های مندرج در جدول ۲۳-۱۲-۴-۲-الف-۱ مطابقت نماید. علاوه بر رعایت دانه‌بندی رعایت نکات زیر در مورد مصالح بکار گرفته شده اجباری است:

- حد روانی و دامنه خمیری مصالح بر اساس استانداردهای اشتو T-89, T-90 و T-91 نباید بترتیب از ۲۵٪ و ۶٪ تجاوز نماید.
- ارزش ماسدای بر اساس استاندارد اشتو T-176 نباید از ۳۵٪ کمتر باشد.

جدول ۲۳-۱۲-۴-۲-الف-۱ دانه‌بندی مصالح اساس

درصد وزنی رد شده از الک						نوع دانه‌بندی اندازه الک آشتو M 92
VI	V	IV	III	II	I	
-	-	-	-	۱۰۰	۱۰۰	۵۰ میلیمتر (۲ اینچ)
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۵-۹۵	-	۲۵ میلیمتر (۱ اینچ)
-	-	۶۰-۱۰۰	۵۰-۸۵	۴۰-۷۵	۳۰-۶۵	۹/۵ میلیمتر (۳/۸ اینچ)
۷۰-۱۰۰	۵۵-۱۰۰	۵۰-۸۵	۳۵-۶۵	۳۰-۶۰	۲۵-۵۵	۴/۷۵ میلیمتر (شماره ۴)
۵۵-۱۰۰	۴۰-۱۰۰	۴۰-۷۰	۲۵-۵۰	۲۰-۴۵	۱۵-۴۰	۲ میلیمتر (شماره ۱۰)
۳۰-۷۰	۲۰-۵۰	۲۵-۴۵	۱۵-۳۰	۱۵-۳۰	۸-۲۰	۰/۴۲۵ میلیمتر (شماره ۴۰)
۸-۲۵	۶-۲۰	۵-۲۰	۵-۱۵	۵-۲۰	۲-۸	۰/۰۷۵ میلیمتر (شماره ۲۰۰)

- در مناطقی که احتمال یخبندان وجود دارد می‌توان درصد مواد گذرنده از الک نمرة ۲۰۰ را برای هر یک از دانه‌بندی‌های جدول تقلیل داد.
- حداقل ۵۰٪ مصالح مانده روی الک نمرة ۴/۷۵ (۳ میلیمتر) باید در یک چپه شکسته شده باشد (بدون در نظر گرفتن شکستگی طبیعی).
- درصد سایش مصالح بر اساس آزمایش لوس آنجلس (اشتو T-96) نباید از ۴۵٪ تجاوز نماید.
- تحمل یازبری اشباع شده مصالح (C.B.R) با روش T-193 در آزمایشگاه روی نمونه‌هایی که با تراکم ۱۰۰٪ و به روش T-180 انجام می‌شود نباید از ۸۰٪ کمتر باشد.
- درجه افت مصالح بر اساس استاندارد اشتو T-104 یا سولفات سدیم پس از ۵ ثوبت نباید از ۱۲٪ تجاوز کند.

الف-۲) جنس مصالح

در هر پروژه باید نوع مصالح رودخانه‌ای، کوهی یا مخلوطی از این دو در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد. قبل از برداشت مصالح از معدن ابتدا باید سطح معدن کاملاً پاکسازی شده و از هر گونه مواد اضافی و آلی عاری گردد. به‌رحال حمل مصالح به کارگاه توسط پیمانکار پس از حصول اطمینان از انطباق مشخصات مصالح با مشخصات خواسته شده و تأیید دستگاه نظارت صورت خواهد گرفت.

قبل از حمل مصالح باید به روش اشتو T-2 حداقل ۲۵ کیلوگرم از مصالح برداشته شده و آزمایش‌های مندرج در بند الف-۱ فوق انجام و دانه‌بندی، حدود آتربریگ و سایر مشخصه‌های خواسته شده تعیین گردد. دانه‌بندی مصالح باید با یکی از دانه‌بندی‌های خواسته شده مطابقت نماید. مصالح مصرفی اصولاً باید از نوع مصالح سخت بوده و از بکارگیری مصالحی که بر اثر یخ زدن یا گرم کردن‌های متوالی یا مرطوب و خشک شدن‌های پی در پی خرد شود باید جدا خودداری شود، در این خصوص رعایت ویژگی‌های مندرج در فصل دوم این نشریه الزامی است.

الف-۳) روش اجرا

قشری که اساس روی آن ریخته می‌شود باید قبل از پخش کاملاً کوبیده و آماده شود و رقوم آن با نیم‌رخ‌های طولی و عرضی و نقشه‌های اجرایی کاملاً مطابقت نماید. مصالح اساس باید بگونه‌ای همگن و یکنواخت بنحوی در بستر خیابان پخش گردد که پس از کوبیدن و اتمام کار نیازی به کسر یا اضافه کردن مصالح نباشد. حداکثر ضخامت هر لایه پس از اتمام عملیات نباید از ۱۵ سانتیمتر تجاوز نماید. ضخامت کل لایه‌ها باید به لایه‌های مساوی تقسیم شود بطوریکه ضخامت هر لایه از ۱۵ سانتیمتر تجاوز نماید. در محل‌هایی که دسترسی برای ماشین‌آلات مشکل باشد با نظر دستگاه نظارت می‌توان پخش مصالح را با دست انجام داد. رطوبت مصالح باید کاملاً یکنواخت باشد. بدین منظور آبیاری باید بوسیله تانکر با فشار و آبدهی یکنواخت صورت گیرد، تا رطوبت بهینه برای تراکم حاصل شود. میزان رواداری رطوبت بهینه $\pm 1/5\%$ می‌باشد. عمل کوبیدن ابتدا باید بوسیله غلطک‌های استاتیکی آغاز و با غلطک‌های لرزشی ادامه یابد. وزن و نوع غلطک‌ها در هر پروژه با نظر دستگاه نظارت تعیین

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

خواهد شد. وزن غلطک‌ها باید بنحوی باشد که سبب خرد شدن مصالح نگردد. عملیات کوبیدن از نوار کنار شروع و بسط محور ادامه می‌یابد، در محل قوس‌ها عمل کوبیدن از داخل قوس یا از پائین‌ترین نقطه شروع و به بلندترین نقطه ختم می‌شود. عمل غلطک‌زنی باید آنقدر ادامه یابد تا لایه‌ای که بدست می‌آید و منسجم بدست آید. در صورتیکه پس از اتمام عملیات غلطک‌زنی، تراکم نسبی کمتر از میزان خواسته شده باشد باید لایه کوبیده شده شخم زنی و سپس با آبیاری و غلطک‌زنی مجدد تراکم نسبی خواسته شده تأمین شود. ضخامت هر لایه نباید کمتر از ۲ برابر قطر بزرگترین دانه مصالح مصرفی باشد.

الف-۴- کنترل کیفیت

رعایت نکات زیر در کنترل کیفیت مصالح و روش اجرا الزامی است:
- تراکم مناسب و رطوبت نظیر آن به روش T-180 استاندارد اشتو در آزمایشگاه تعیین می‌شود، رواداری رطوبت بهینه نباید از $\pm 1/5\%$ تجاوز نماید.

- قبل از آبیاری و کوبیدن از هر ۱۵۰۰ متر مکعب یک نمونه ۲۵ کیلوگرمی برداشته و برای آزمایش‌های دانه‌بندی، حدود آبربرگ و تعیین میزان تراکم و رطوبت بهینه بشرح بند الف-۱ فوق مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- به‌نگام اجرا، لایه‌های کوبیده شده هر قشر روزانه به قسمت‌های ۱۵۰ تا ۲۰۰ متری در هر خط عبور تقسیم و در هر قسمت یک آزمایش دانسیته درجا طبق روش اشتو T-191 انجام می‌گردد. تراکم بدست آمده نباید کمتر از ۱۰۰٪ تراکم ماکزیمی باشد که طبق روش اشتو T-180 در آزمایشگاه بدست می‌آید.

- آزمایش T-180 باید در هر ۱۰۰۰ متر ودر هرخط عبور یکبار در آزمایشگاه انجام شود. در صورتیکه تراکم بدست آمده کمتر از حد مجاز باشد باید لایه کوبیده شده را شخم زده، با آبیاری و غلطک‌زنی مجدداً کوبید تا تراکم مورد نظر حاصل شود.

- رقوم سطح تمام شده قشر اساس نباید بیش از ۱/۵ سانتیمتر با آنچه در نقشه‌ها ذکر شده تفاوت داشته باشد. شیب‌های طولی و عرضی قشر اساس کوبیده شده باید با نقشه‌های اجرایی مطابقت نماید ناهمواری‌های

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سطح در جهات مختلف با شمشه ۴ متری نباید از ۱/۵ سانتیمتر تجاوز نماید.

اساس ماکادامی

(ب)

مصالح لازم برای اساس ماکادامی از سنگ کوهی یا سنگ رودخانه شکسته تامین می‌شود. پس از پخش مصالح روی قشر آماده شده سطح راه برابر ابعاد، اندازه‌ها و ضخامت‌های خواسته شده، مصالح ریزدانه روی آن پخش و سپس عمل کوبیدن بروش‌های خشک یا مرطوب بشرح مندرجات این بخش انجام خواهد شد.

ب-۱) دانه‌بندی مصالح درشت‌دانه

دانه‌بندی مصالح درشت‌دانه مطابق استاندارد اش‌تو T-27 باید با یکی از

دانه‌بندی‌های مندرج در جدول ۱۲-۲۳-۴-۲-ب-۱ مطابقت نماید.

جدول ۱۲-۲۳-۴-۲-ب-۱ دانه‌بندی مصالح اساسی ماکادامی

درصد وزنی رد شده از الک		نوع دانه‌بندی اندازه الک‌ها مطابق آشتو M-92
دانه‌بندی نوع I	دانه‌بندی نوع II	
۱۰۰	-	الک ۷۵ میلی‌متر (۳ اینچ)
۹۰-۱۰۰	۱۰۰	الک ۶۳ میلی‌متر (۲ ۱/۴ اینچ)
۳۵-۷۰	۹۰-۱۰۰	الک ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ)
۰-۱۵	۳۵-۷۰	الک ۳۸ میلی‌متر (۱ ۱/۴ اینچ)
-	۰-۱۵	الک ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ)
۰-۵	-	الک ۱۹ میلی‌متر (۳/۴ اینچ)
-	۰-۵	الک ۱۲/۵ میلی‌متر (۱/۲ اینچ)

علاوه بر رعایت دانه‌بندی، رعایت مشخصات زیر نیز در مورد مصالح

بکار گرفته شده الزامی است:

- دانه‌های نسبت، سبک وزن، شکننده، پولکی و سوزنی موجود در

مصالح درشت‌دانه نباید از ۸٪ تجاوز نماید درصد دانه‌های پولکی و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سوزنی بر اساس B.S.63 تعیین می‌شود.

- حداقل ۷۵٪ وزنی مصالح رودخانه‌ای شکسته شده مانده روی الک
نمره ۴ (۴/۷۵ میلی‌متر) باید در دو جبهه یا بیشتر شکسته شده باشند
این شکستگی شامل شکستگی‌های طبیعی نیست.

- درصد افت وزنی بعد از پنج نوبت با آزمایش سولفات سدیم نباید از
۱۲٪ بروش اشتو T-104 تجاوز نماید.

- مصالح درشت‌دانه باید با سنگ شکن‌های چکشی یا مخروطی تهیه
شود، کاربرد سنگ شکن‌های فکی بهیچ وجه مجاز نیست.

ب-۲- مصالح ریزدانه

مصالح ریزدانه که بمنظور پر کردن فضای خالی قشر اساس ماکادامی
بکار می‌رود پس از ریختن مصالح درشت‌دانه مصرف می‌شود. مصالح
ریزدانه شامل ماسه طبیعی، ماسه شکسته یا مخلوطی از این دو است،
دانه‌بندی این مصالح باید با مندرجات جدول ۲۳-۱۲-۴-۲-ب مطابقت
نماید.

جدول ۲۳-۱۲-۴-۲-ب دانه‌بندی مصالح ریزدانه

اندازه الک (آشتو M-92)	درصد وزنی رده شده از الک
الک ۹/۵ میلی‌متر ($\frac{3}{8}$ اینچ)	۱۰۰
الک ۴/۷۵ میلی‌متر (شماره ۴)	۸۵-۱۰۰
الک ۰/۱۵ میلی‌متر (شماره ۱۰۰)	۱۰-۳۰

حدود آتربرگ شامل حد روانی و دامنه خمیری بروش اشتو T-91, T-90
و T-89 بترتیب نباید از ۲۵٪ و ۴٪ تجاوز نماید.

- ارزش ماسه‌ای مصالح ریزدانه که مطابق آزمایش استاندارد T-176
اشتو اندازه‌گیری می‌شود نباید از ۳۰٪ کمتر باشد.



ب-۳) روش اجرا
پخش مصالح باید توسط پخش‌کننده‌های مکانیکی یا دیگر وسایل
مناسب مورد تأیید دستگاه نظارت انجام شود، عمل پخش مصالح باید
یکنواخت، منظم و بدون درهم پاشیدگی صورت گیرد. سطح قشر اساس
بعد از سه یا چهار نوبت عبور غلطک استاتیک باید کاملاً یکنواخت و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سطح باشد. در غیر اینصورت باید پستی و بلندی‌ها را با اضافه نمودن یا برداشتن مصالح پنحوی اصلاح نمود که ناهمواری با شمشه ۴ متری از ۱/۵ سانتیمتر تجاوز ننماید. حداقل ضخامت قشر اساس ماکادامی پس از کوبیدن، ۱/۲۵ برابر قطر بزرگترین دانه‌ها و حداکثر ضخامت قشر اساس ماکادامی پس از کوبیدن ۲ برابر قطر بزرگترین دانه‌هاست. در صورت تأیید دستگاه نظارت ضخامت هر لایه کوبیده شده را می‌توان تا ۲/۵ برابر قطر حداکثر دانه درشت افزایش داد. ماسه‌پاشی و پخش مصالح ریزدانه باید حتی‌الامکان همزمان با پخش لایه اصلی ماکادام باشد و در هر صورت پخش مصالح سنگی نباید با عملیات ماسه‌پاشی و غلطک‌زنی بیش از ۲۰۰۰ متر فاصله داشته باشد. کوبیدن قشر ماکادام با غلطک‌های استاتیک و غلطک‌های لرزشی و استاتیکی می‌تواند صورت گیرد. در صورتیکه تنها از غلطک استاتیک استفاده شود وزن غلطک باید حداقل ۱۰ تن اختیار شود. عملیات کوبیدن از کناره مسیر بسمت محور و در قوس‌ها از داخل به خارج قوس انجام می‌شود. هنگام غلطک‌زنی درهر عبور باید نیمی از معبر قبلی غلطک‌زنی شود و عمل غلطک‌زنی تا تراکم مورد نظر و قفل و بست شدن کامل دانه‌های سنگی و حداقل رسیدن فضای خالی آنها ادامه یابد. در هر صورت قشر ماکادام نباید زیر عبور غلطک خزش و حرکت داشته باشد. در صورت استفاده از غلطک‌های لرزشی، پس از غلطک‌زنی و تأمین قفل و بست کامل بین دانه‌ها باید با غلطک سه چرخ تا حصول تراکم خواسته شده عملیات ادامه یابد. پس از اجرای کامل قشر ماکادام و بمنظور پر کردن فضاهای خالی با ماسه مطابق مشخصات دانه‌بندی ذکر شده در این بخش، باید ماسه در طول شانه مسیر پخش شود. ماسه‌پاشی یا پخش‌کننده‌های مکانیکی یا وسائل دستی مورد تأیید در لایه‌های نازک در سطح مسیر انجام و عمل غلطک‌زنی با غلطک‌های استاتیک تا جایی ادامه می‌یابد که فضای خالی بین دانه‌های ماکادام کاملاً با ماسه پر شود. این عمل آنقدر ادامه می‌یابد تا محلی برای نفوذ ماسه وجود نداشته و قشری از اساس محکم حاصل شود. در صورت بکار بردن غلطک‌های لرزشی برای کوبیدن ماسه، عمل پخش باید در سه مرحله، مرحله اول ۵۰٪ ماسه و در مراحل دوم و سوم هر بار ۲۵٪ ماسه پخش و کوبیده شود و خاتمه عمل با غلطک استاتیک صورت گیرد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بسته به دستورات دستگاه نظارت و مندرجات مشخصات فنی خصوصی عمل کوبیدن بصورت خشک^۱ یا مرطوب^۲ صورت می‌گیرد. در صورتیکه کوبیدن با روش آبپاشی مورد نظر باشد، بلافاصله بعد از پرشدن فضای خالی با ماسه باید همزمان آبپاشی و غلطک‌زنی ادامه یابد.

ب-۴) کنترل کیفیت- رعایت نکات زیر در کنترل کیفیت مصالح و اجرای کار الزامی است:

-رقوم، اندازه و ضخامت لایه‌ها باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی خصوصی و مندرجات این بخش باشد.

- تعیین میزان تراکم بر اساس آزمایش پارگذاری (روش T-222 اشترو) بمنظور تعیین مدول الاستیسیته با صفحه‌ای بقطر ۱۲ اینچ برای حداقل یک آزمایش در هر ۲۰۰۰ متر مربع سطح کار انجام می‌شود. میزان مدول الاستیسیته بر اساس روش فوق نباید از ۲۵۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد.

- نیمرخ‌های عرضی و طولی خیابان باید مطابق با نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت تنظیم و اجرا شود، اختلاف این رقوم‌ها در اجرا نباید از $\pm 1/5$ سانتیمتر تجاوز نماید، میزان ناهمواری درجهات عمود و موازی محور با شمشه ۴ متری نباید از $1/5$ سانتیمتر بیشتر باشد.

سایر روش‌ها

پ)

بسته به موقعیت پروژه در صورت استفاده از سایر روش‌ها برای اجرای قشر اساس باید مشخصات آنها در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد، در صورت استفاده از قشر اساس سیمانی، بتنی یا قیری باید از مندرجات مربوطه در نشریه شماره ۱۰۱ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامہ و بودجه استفاده شود.

آسفالت ۳-۴-۱۲-۲۳

آسفالت به آندسته از مخلوط‌های قیر و مصالح سنگی انتخابی اطلاق می‌شود که برای روسازی سطح خیابان‌ها و پیاده‌روها بمنظور پوشش و محافظت روسازی در مقابل عوامل آجری و جلوگیری از فرسایش سطح آنها مورد

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

استفاده واقع می‌شوند. بسته به نوع و دانه‌بندی مصالح مصرفی، نوع قیر، روش حمل، ریختن، عمل آوردن و نهایتاً درجه مرغوبیت، آسفالت دارای انواع مختلفی بشرح زیر است:

(الف)

آسفالت سرد^۱

آسفالت سرد به مخلوطی از مصالح سنگی و قیر مخلوط یا امولسیون قیری اطلاق می‌شود که اختلاط مصالح آن در حرارت محیط صورت می‌گیرد. در بعضی موارد و بسته به تائید دستگاه نظارت قبل از عمل اختلاط قیر سرد مصرف گرم شده ولی مصالح سنگی حرارت داده نمی‌شود. تهیه آسفالت سرد به دو صورت با دانه‌بندی پیوسته یا دانه‌بندی باز (غیر پیوسته) صورت می‌گیرد. این نوع آسفالت برای راه‌های با ترافیک سنگین مورد عمل نبوده و برای خیابان‌های کم تردد و پیاده‌روها توصیه می‌شود بسته به نحوه اختلاط مصالح قیر دو نوع آسفالت سرد ساخته می‌شود:

- آسفالت سرد پیش ساخته^۱

در این روش مصالح سنگی و قیر در حرارت محیط و در کارخانه آسفالت مخلوط می‌شوند.

- آسفالت سرد رد میکس^۲

در این روش مصالح سنگی در کنار خیابان ریسه و قیر مناسب روی آن پاشیده می‌شود و عمل اختلاط در سطح خیابان صورت می‌گیرد. تهیه مصالح و دانه‌بندی آن، نحوه اختلاط، پخش و اجرای هر یک از دو روش فوق باید بر اساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی و مطالب ذیل این بخش باشد.

الف-۱) آسفالت سرد پیش ساخته

این نوع آسفالت از اختلاط مصالح سنگی با قیرهای مخلوط یا امولسیون قیری در کارخانه تولید می‌شود.

الف-۱-۱) مصالح سنگی

مصالح سنگی مصرفی باید از نوع مصالح سنگی مرغوب بوده و از شن و ماسه شکسته یا سنگ کوهی تهیه شود این مصالح باید کاملاً تمیز و عاری



۱-Cold Mix

۲-Plant Mixed Mix

۳-Road Mix

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

از هر گونه آلودگی و مواد زائد آلی و گیاهی بوده و از نوع مصالح سخت و مقاوم باشد و کیفیت آن بر اساس مندرجات این بخش بتائید دستگاه نظارت برسد. دانه‌بندی مصالح باید یا مشخصات جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-الف-۱-۱ مطابقت نماید.

جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-الف-۱-۱ دانه‌بندی مصالح آسفالت سرد پیش‌ساخته

اندازه ماکزیم اسمی مصالح	۹/۵ میلیمتر	۱۲/۵ میلیمتر	۱۹/۰ میلیمتر
شماره دانه بندی	I	II	III
اندازه الک / شرح مطابق آشتو M92	درصد رد شده وزنی از الک		
۲۵/۰ میلیمتر (۱ اینچ)	-	-	۱۰۰
۱۹/۰ میلیمتر ($\frac{3}{4}$ اینچ)	-	۱۰۰	۹۰-۱۰۰
۱۲/۵ میلیمتر ($\frac{1}{2}$ اینچ)	۱۰۰	۹۰-۱۰۰	-
۹/۵ میلیمتر ($\frac{3}{8}$ اینچ)	۹۰-۱۰۰	-	۶۰-۸۰
۴/۷۵ میلیمتر (شماره ۴)	۶۰-۸۰	۴۵-۷۰	۳۵-۶۵
۲/۳۶ میلیمتر (شماره ۸)	۳۵-۶۵	۲۵-۵۵	۲۰-۵۰
۰/۳۰ میلیمتر (شماره ۵۰)	۶-۲۵	۵-۲۰	۳-۲۰
۰/۰۷۵ میلیمتر (شماره ۲۰۰)	۲-۱۰	۲-۹	۲-۸

مصالح مورد مصرف باید دارای ویژگی‌های زیر نیز باشد:

- دامنه خمیری مصالح مانده روی الک نمره ۴۰ نباید از ۶٪ بیشتر باشد و حداقل ۶۵٪ مصالح سنگی مانده روی الک نمره ۴ باید در یک جیبه (به غیر از شکستگی طبیعی) شکسته باشد.
- ارزش ماهی‌ای مصالح مصرفی بر اساس روش آشتو T-176 نباید کمتر از ۳۰٪ باشد و افت وزنی مصالح با آزمایش آشتو (T104 - 76) با سولفات سدیم پس از ۵ بار نباید از ۹٪ تجاوز نماید.
- ضریب سایش به روش آزمایش لوس آنجلس در ۵۰۰ دور آزمایش نباید

از ۴۰٪ بر اساس آزمایش اشتر T-96 بیشتر باشد.

الف-۱-۲) قیر

قیر مورد مصرف بسته به برنامه اجرایی کار، شرایط جوی و امکانات تهیه قیر در منطقه باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر شود. در صورت نبود این اطلاعات می‌توان از یکی از قیرهای مندرج در جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-الف-۱-۲ استفاده نمود.

جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-الف-۱-۲ قیرهای مورد مصرف در آسفالت سرد پیش‌ساخته

نوع مواد قیری	حرارت اختلاط بر حسب درجه سلسیوس
قیر مخلوط:	
Mc - 250	۵۵-۸۰
Mc - 800	۷۵-۱۰۰
Mc - 250	۵۵-۸۰
Sc - 800	۷۵-۱۰۰
امولسیون کاتیونیک:	
CMS - 2	۱۰-۷۰
CMS - 2h	۱۰-۷۰

توضیحات جدول:

- درجه حرارت مندرج در جدول مربوط به درجه حرارت مخلوط آسفالتی است که بلافاصله از مخلوطکن خارج می‌شود و ارتباطی به درجه حرارت قیر هنگام پاشیدن در مخلوطکن ندارد.
- از مصرف قیرهای RC^۱ که کاربرد آن دارای خطرات زیادی است باید خودداری شود.
- درجه حرارت مندرج در جدول در پاره‌های موارد از درجه اشتعال قیرهای مخلوط بالاتر است، در این حالت باید نهایت دقت بعمل آید و از نزدیک کردن شعله آتش به قیر خودداری شود.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

الف-۱-۳) ساخت آسفالت

قبل از ساخت آسفالت پیمانکار باید مصالح مورد نظر را بر اساس دانه‌بندی‌های خواسته شده در مشخصات فنی خصوصی تهیه نموده و طرح اختلاط^۱ را زیر نظر آزمایشگاه مورد قبول دستگاه نظارت آماده سازد، طرح اختلاط تهیه شده برای اجرا به پیمانکار ابلاغ خواهد شد. در صورت عدم دسترسی به آزمایشگاه و عدم تعیین طرح اختلاط می‌توان از روش‌های تجربی زیر استفاده نمود:

الف-۱-۳-۱) آسفالت سرد با قیر مخلوط MC یا SC. در صورت استفاده از این قیرها میزان درصد قیر با توجه دانه‌بندی مصالح از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$P = 0.02a + 0.07b + 0.15c + 0.2d$$

که در رابطه فوق:

P- درصد قیر مخلوط آسفالتی نسبت به وزن مصالح خشک

a- درصد مصالح مانده روی الک نمره ۵۰ (۰/۳ میلیمتر)

b- درصد مصالح رد شده از الک نمره ۵۰ و مانده روی الک نمره ۱۰۰ (۰/۱۵ میلیمتر)

c- درصد مصالح رد شده از الک نمره ۱۰۰ و مانده روی الک نمره ۲۰۰ (۰/۰۷۵ میلیمتر)

d- درصد مصالح رد شده از الک نمره ۲۰۰ است.

الف-۱-۳-۲) آسفالت سرد با امولسیون قیر

در صورت استفاده از امولسیون قیر مقدار درصد قیر مصرفی از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$P = 0.05A + 0.1B + 0.5C$$

که در رابطه فوق:

P- درصد وزنی امولسیون قیر نسبت به وزن مصالح خشک

A- درصد مصالح مانده روی الک نمره ۸ (۲/۳۶ میلیمتر)

B- درصد مصالح رد شده از الک نمره ۸ و مانده روی الک نمره ۲۰۰

C- درصد مصالح رد شده از الک نمره ۲۰۰ است.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

برای ساخت آسفالت سرد می‌توان از کارخانه‌های آسفالت متناوب یا مداوم که در تهیه آسفالت گرم بکار می‌رود استفاده نمود. بطور کلی می‌توان از کارخانه آسفالتی که مجهز به فلاسک قیر برای گرم کردن مخلوط قیر یا امولسیون و مخلوط‌کن باشد استفاده نمود. چنانچه آسفالت سرد پیش‌ساخته در فصل زمستان و هوای سرد تهیه می‌شود لازم است که مصالح گرم شوند تا عمل آغشته شدن قیر و مصالح بسهولت ممکن گردد و سپس مخلوط آسفالتی در کارگاه انبار و در هوای مناسب پخش گردد.

الف-۱-۴) نحوه اجرا

حمل آسفالت سرد با کامیون کمپرسی انجام می‌شود. قبل از پخش آسفالت پیش‌ساخته سرد باید سطح جاده از گرد و خاک و مواد خارجی کاملاً پاک و تمامی چاله‌ها و ناهمواری‌ها ترمیم و مرمت شوند. سطح جاده کاملاً با نیمرخ مورد نظر تطبیق یابد. پخش آسفالت با گریدر یا فینیشر انجام می‌شود. ضخامت لایه‌های آسفالت سرد با توجه به اندازه ماکزیم مصالح و نوع ماشین پخش‌کننده متفاوت می‌باشد. این ضخامت باید با مندرجات جدول ۴-۱-۲۳-۳-۴-الف-۱-۴ مطابقت نماید.

جدول ۴-۱-۲۳-۳-۴-الف-۱-۲ ضخامت لایه‌های آسفالت سرد پیش‌ساخته

ضخامت لایه بر حسب سانتیمتر				اندازه ماکزیم اسمی مصالح
پخش با گریدر		پخش با فینیشر		
حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	
۷/۵	۴	۷/۵	۴	۱۹/۵ میلی‌متر (دانه‌بندی شماره III)
مجاز نیست	مجاز نیست	۶	۴	۱۲/۵ میلی‌متر (دانه‌بندی شماره II)
مجاز نیست	مجاز نیست	۶	۴	۹/۵ میلی‌متر (دانه‌بندی شماره I)

تراکم لایه‌ها پس از پخش آسفالت صورت می‌گیرد. عمل تراکم بترتیب با غلطک چرخ آهنی دوچرخ غلطک چرخ آهنی سه چرخ و در پایان با غلطک چرخ لاستیکی یا غلطک ویرنه انجام می‌شود. لایه‌ها باید بصورت یکنواخت و بدون ناهمواری باشند. میزان رواداری ناهمواری‌ها در طول

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

شمعه ۳ متری نباید در امتداد محور مسیر از ۵ میلیمتر و در امتداد عمود بر محور از ۸ میلیمتر تجاوز نماید.

پخش آسفالت سرد پیش ساخته در درجه حرارت محیط کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد مجاز نیست. نظر به اینکه درجه حرارت مصالح برابر درجه حرارت محیط است باید این نوع آسفالت در هوای گرم یا معتدل انجام شود و از اجرای آن در هوای سرد خودداری گردد.

الف-۲) آسفالت رد میکس^۱

این نوع آسفالت سرد از طریق اختلاط مصالح و قیر مخلوط با امولسیون قیر یکمک وسائل مخلوط کننده نظیر گریدر، لودر یا وسیله مناسب دیگر ساخته می‌شود. از جمله مزایای این نوع آسفالت استفاده از مصالح مشخصی است که در کنار راه ریسه و یا در نزدیکی آن انبار می‌شود. آسفالت سرد رد میکس بعنوان قشر رویه پیاده‌روها و خیابان‌های با ترافیک کم و بعنوان قشر اساس یا زیر اساس آسفالت مورد استفاده قرار می‌گیرد. مشخصات مصالح، نحوه تهیه، پخش و اجرا باید بر اساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی باشد. در صورت عدم دسترسی به این مشخصات رعایت مندرجات فصل هفدهم نشریه ۱۰۱ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه برنام و بودجه الزامی است.

آسفالت گرم (بتن آسفالتی)

(ب)

آسفالت گرم یا بتن آسفالتی ترکیبی از مصالح سنگی مرغوب دانه‌بندی شده و قیر خالص است که بر حسب نوع قیر مصرفی و دانه‌بندی مصالح در درجه حرارت ۸۰ الی ۱۷۰ درجه سانتیگراد در کارخانه تهیه و در همین درجه حرارت در سطح خیابان پخش و کوبیده می‌شود. در بتن‌های آسفالتی گرم مرغوب حجم فضای خالی با توجه به دانه‌بندی مصالح سنگی بین ۳ تا ۸ درصد است. کاربرد بتن‌های آسفالتی گرم بقرار زیر است:

- قشر اساس آسفالتی

- قشر آستر آسفالتی

- قشر رویه آسفالتی

برای تامین مشخصات فنی قشر اساس آسفالتی از بتن آسفالتی یا انواع



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

آسفالت‌های گرم و برای قشر آستر و رویه تنها از بتن آسفالتی استفاده می‌شود جزئیات امر باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد. در صورت عدم وجود این مشخصات رعایت مندرجات این بخش الزامی است.

ب-۱) مصالح سنگی

مخلوط سنگی شامل مصالح ریزدانه و درشت‌دانه باید با رعایت دقیق مندرجات این بخش تهیه و انبار شود. تمام منابع مصالح رودخانه‌ای یا معادن سنگی تعیین شده در مشخصات فنی خصوصی یا منابعی که بعداً توسط پیمانکار پیشنهاد گردد باید با ویژگی‌های مندرج در مشخصات فنی خصوصی و در غیاب آن، مندرجات این بخش مطابقت کامل داشته باشد. از معادن باید با روش اِشتو T-2 نمونه‌برداری بعمل آید. استفاده از این منابع هنگامی مجاز است که موافقت قبلی دستگاه نظارت کسب شده باشد. حتی‌الامکان باید از مصالح یک معدن استفاده شود مگر اینکه به تأیید دستگاه نظارت برای رسیدن به دانه‌بندی مورد نظر استفاده از معادن دیگر اجتناب ناپذیر باشد. مصالح سنگی ریزدانه و درشت‌دانه باید در کارخانه بصورت جداگانه تهیه و انبار شوند. محل انبار باید کمی بالاتر از اطراف آن باشد تا زهکشی در بستر زیرین انبار براحتی انجام شود. کاربرد لودر برای انبار کردن و جابجایی مصالح مناسب نیست. مصالح فیلر بایستی در انبارهای مسقف نگهداری شود تا بهنگام مصرف کاملاً خشک باشد. دانه‌بندی مصالح سنگی برای مخلوط‌های آسفالتی بسته به محل مصرف و ضخامت لایه متفاوت است این دانه‌بندی بسته به مشخصات باید با یکی از دانه‌بندی‌های مندرج در جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-پ-۱ مطابقت نماید.

رعایت محدودیت‌های زیر در مورد استفاده از جدول فوق الزامی است:

- دانه‌بندی طبقه I دارای بافت درشت و نیمه پیوسته بوده و در شمار بتن‌های آسفالتی قرار نمی‌گیرد.

- دانه‌بندی‌های طبقه II تا V پیوسته و منظم بوده و برای تهیه بتن آسفالتی مصرف می‌شود.

- دانه‌بندی‌های طبقه VI و VII کاملاً باز و گسسته است و مصرف آن محدود به قشر رویه بوده و برای ترافیک سبک مناسب است.

- دانه‌بندی طبقه VIII برای اساس و رویه آسفالتی با ترافیک سبک و متوسط است.

۲۳- محوطه‌سازی
 ۱۲-۲۳ خیابان‌سازی (سواره‌روها)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۱۲-۱۲-۱۲-۳-۳-۱- دانه‌بندی محوطه‌های آسفالتی

درصد وزنی رد شده از الک استاندارد (انتهی 92-M)										
۱/۱۸	۴/۷۵	۴/۷۵	۹/۵	۹/۵	۱۲/۵	۱۹	۲۵	۳۷/۵	۱۰۰	الک ۵۰ میلیتر (۲ اینچ)
IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	۹۰-۱۰۰	الک ۳۷/۵ میلیتر (۱ ۱/۲ اینچ)
رویه	اساس آسفالتی	رویه	رویه	رویه	آستر و رویه	اساس آسفالتی	اساس آسفالتی	اساس آسفالتی	-	الک ۲۵ میلیتر (۱ اینچ)
۱۲/۵-۲۰	۲۰-۴۰	۲۰-۴۰	۲۵-۴۰	۲۵-۴۰	۴۰-۶۰	۵۰-۷۵	۷۵-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	۹۰-۱۰۰	الک ۱۴ میلیتر (۱/۲ اینچ)
									۵۶-۸۰	الک ۱۲ میلیتر (۱/۲ اینچ)
									۴۰-۱۰۰	الک ۹/۵ میلیتر (۳/۴ اینچ)
									۱۰۰	الک ۷/۵ میلیتر (۳/۴ اینچ)
									۹۰-۱۰۰	الک ۶ میلیتر (۱/۲ اینچ)
									۵۶-۸۰	الک ۴ میلیتر (۱/۲ اینچ)
									۴۰-۱۰۰	الک ۳ میلیتر (۱/۴ اینچ)
									۲۳-۵۳	الک ۲ میلیتر (شماره ۴)
									۱۵-۴۱	الک ۱ میلیتر (شماره ۸)
									۱۶-۱۸	الک ۱ میلیتر (شماره ۱۶)
									۰/۶	الک ۰/۶ میلیتر (شماره ۳۰)
									۰/۳	الک ۰/۳ میلیتر (شماره ۵۰)
									۰/۱۵	الک ۰/۱۵ میلیتر (شماره ۱۰۰۰)
									۰/۰۷۵	الک ۰/۰۷۵ میلیتر (شماره ۲۰۰)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- دانه‌بندی طبقه IX بعنوان قشر رویه برای ترافیک سبک است و فاقد خصوصیات فنی بتن آسفالتی است.

ب- ۲) دانه‌بندی اساس آسفالتی و کنترل کیفیت اساس آسفالتی را می‌توان بصورت بتن آسفالتی یا آسفالت گرم تهیه نمود. در صورت انتخاب نوع بتن آسفالتی کنترل کیفیت و مشخصات مصالح باید با مندرجات این بخش مطابقت نماید. در صورت استفاده از آسفالت گرم رعایت مشخصات مشروح زیر الزامی است.

ب- ۲-۱) مصالح درشت‌دانه مانده روی الک نمره ۴ (۴/۷ میلی‌متر) باید از شکستن و خرد کردن سنگ کوهی یا شن و ماسه رودخانه‌ای توسط سنگ شکن‌های چکشی یا مخروطی بدست آمده باشد و با مشخصات زیر مطابقت نماید:

- دانه‌بندی مصالح باید با یکی از دانه‌بندی‌های مندرج در جدول ۱-۲-۳-۴-۱۲-۲۳ مطابقت نماید.

- درصد سایش مصالح درشت‌دانه به روش لوس آنجلس بر اساس آزمایش T-96 اشتهو نباید از ۴۵٪ تجاوز نماید.

- درصد افت وزنی مصالح به روش T 104 با سولفات سدیم پس از پنج توبت نباید از ۱۲٪ تجاوز نماید.

- ضریب تورق دانه‌ها بر روش B.S.65 نباید از ۳۵٪ تجاوز نماید.

- در صورت مصرف مصالح شکسته باید حداقل ۵۰٪ وزنی مصالح مانده روی الک نمره ۴ در یک جبهه یا بیشتر (بغیر از شکستگی طبیعی آنها) شکسته شده باشد.

ب- ۲-۲) مصالح ریزدانه

مصالح ریزدانه رد شده از الک نمره ۴ (۴/۷۵ میلی‌متر) می‌تواند از ماسه شکسته یا ماسه طبیعی یا مخلوطی از هر دو باشد. این مصالح باید تمیز، بادوام، حتی‌الامکان نیز گوشه و عاری از مواد اضافی رس، لای و مواد آلی و سست و سبک باشد. رعایت نکات زیر در مورد این مصالح الزامی است:



- دانه‌بندی مصالح ریزدانه

دانه‌بندی مصالح ریزدانه باید با مشخصات جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۲-۲ مطابقت نماید. ماسه طبیعی و ماسه شکسته در حین تولید بی‌آنکه با یکدیگر مخلوط شوند باید جداگانه انبار شده و دانه‌بندی هر یک از آنها با مشخصات جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۲-۲ مطابقت نماید.

جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۲-۲ دانه‌بندی مصالح ریزدانه

II	I	شماره دانه‌بندی
		اندازه الک (آشتو M-92)
۱۰۰	-	الک ۹/۵ میلیمتر ($\frac{3}{8}$ اینچ)
۸۰-۱۰۰	۱۰۰	الک ۴/۷۵ میلیمتر (شماره ۴)
۶۵-۱۰۰	۹۵-۱۰۰	الک ۲/۳۶ میلیمتر (شماره ۸)
۴۰-۸۰	۸۵-۱۰۰	الک ۱/۱۸ میلیمتر (شماره ۱۶)
۲۰-۶۵	۶۵-۹۰	الک ۰/۶ میلیمتر (شماره ۳۰)
۷-۴۰	۳۰-۶۰	الک ۰/۳ میلیمتر (شماره ۵۰)
۲-۲۰	۵-۲۵	الک ۰/۱۵ میلیمتر (شماره ۱۰۰)
۰-۱۰	۰-۵	الک ۰/۰۷۵ میلیمتر (شماره ۲۰۰)

- افت وزنی مصالح ضمن شستشو با سولفات سدیم پس از ۵ نوبت به روش آزمایش آشتو T-104 نباید از ۱۵٪ تجاوز نماید.
- دامنه خمیری (P.I.) ماسه طبیعی یا ماسه شکسته طبق روش آشتو T-90 نباید از ۶ درصد تجاوز نماید.

ب-۲-۳) مصالح فیلر

ممکن است دستیابی به دانه‌بندی مخلوط مصالح با مشخصات مورد نظر مستلزم استفاده از فیلر اضافی باشد، در اینصورت می‌توان از پودر سنگ یا فیلر طبیعی معدنی، سیمان، آهک شکفته (باستثنای فیلر حاصل از سنگ‌های سیلیسی که با مشخصات آشتو M-17 مطابقت نماید) استفاده

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کرد. دانه بندی مصالح فیلر باید با مشخصات جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۲-۳ مطابقت نماید.

جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۲-۳ دانه بندی فیلر برای اساس آسفالتی

اندازه الک	درصد وزنی رد شده از الک (آشتو 92 M)
الک ۰/۶ میلیمتر (شماره ۳۰)	۱۰۰
الک ۰/۳ میلیمتر (شماره ۵۰)	۹۵-۱۰۰
الک ۰/۰۷۵ میلیمتر (شماره ۲۰۰)	۷۰-۱۰۰

فیلر مورد مصرف باید غاری از مواد آلی و دانه های رسی (دانه های کوچکتر از ۰/۰۰۲ میلیمتر) بوده و دامنه خمیری آن نباید از ۴٪ تجاوز نماید.

ب-۲-۴) مخلوط مصالح سنگی

مخلوط مصالح سنگی قشر اساس آسفالتی شامل اجزای درشت دانه، ریزدانه و فیلر باید با مشخصات زیر مطابقت نماید.

ب-۲-۴-۱) دانه بندی مخلوط مصالح سنگی اساس آسفالتی با توجه به نوع مصالح، ضخامت لایه و سایر ملاحظات فنی باید با دانه بندی های شماره I و II و III و VIII جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۱ مطابقت نماید. دانه بندی شماره VIII برای ماسه آسفالت بکار می رود. بسته به نوع آسفالت (آسفالت گرم یا بتن آسفالتی) و نوع دانه بندی مخلوط آسفالتی (موضوع جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۱)، دانه بندی مصالح درشت دانه (موضوع جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۲) باید با مندرجات جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۲ مطابقت نماید.

ب-۲-۴-۲) ارزش ماسه ای

ارزش ماسه ای مخلوط مصالح سنگی (بعد از خروج از واحد خشک کن کارخانه آسفالت و قبل از اختلاط با فیلر) بر اساس آزمایش آشتو T 176 برای ترافیک سبک و متوسط حداقل ۳۵٪ و برای ترافیک سنگین حداقل

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۴۰٪ می‌باشد. حداقل ارزش ماسه‌ای برای ماسه آسفالت ۳۰٪ می‌باشد.

جدول ۱۲-۲۳-۴-۲-ب-۳-۴-۱ راهنمای انتخاب مصالح درشت‌دانه

شماره‌دانه بندی از جدول ۱-۲-۳-۴-۱۲-۲۳ برای مصالح درشت‌دانه		شماره‌دانه بندی از جدول ۱-۲-۳-۴-۱۲-۲۳ (مخلوط مصالح)
بتن آسفالتی	آسفالت گرم	
	V, I	I
VII, II	III	II
IX, IV	VI, V	III
VIII, VII	VIII, VII	IV
IX	IX	V
	X	VI

ب-۳) دانه‌بندی بتن آسفالتی (آستر و رویه) و کنترل کیفیت قشرهای بتن آسفالتی بعنوان قشر نهائی خیابان در دو لایه زیرین (آستر) و رویه بکار برده می‌شوند. قشرها طبق ابعاد و ضخامت‌های خواسته شده در نقشه و مشخصات اجرا می‌شوند، رعایت مشخصات ذیل برای قشرهای آستر و رویه بتن آسفالتی الزامی است.

ب-۳-۱) مصالح درشت‌دانه

دانه‌بندی مصالح درشت باید بایکی از دانه‌بندی‌های مندرج در جدول ۱۲-۲۳-۴-۲-ب-۳-۴-۱ مطابقت نماید.

- افت وزنی مصالح پرورش اشتر T-104 پس از ۵ نوبت شستشو با سولفات سدیم نبایدستی از ۸٪ بیشتر باشد.

- حداقل ۸۰٪ وزنی مصالح مانده روی الک نمره ۴ باید در یک جبهه یا بیشتر (بندر از شکستگی طبیعی) شکسته شده باشد.

- درصد سایش پرورش لوس آنجلس طبق آزمایش اشتر T-96 نباید در مورد قشر آستر از ۴۰٪ و برای قشر رویه از ۳۰٪ تجاوز نماید.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- ضریب تورق دانه‌های درشت با روش B.S.63 باید برای قشر آستر حداکثر ۳۰٪ و برای قشر رویه حداکثر ۲۵٪ باشد.
- مصالح درشت‌دانه برای قشرهای آستر و رویه، در صورتیکه با آزمایش چسبندگی قیر به مصالح طبق روش آشتو T-182 آزمایش شوند، نباید ماده قیری‌شان کمتر از ۹۵٪ باشد.
- ب- ۳-۲) مصالح ریزدانه
- مصالح رد شده از الک نمره ۴ می‌تواند از ماسه شکسته یا مخلوطی از ماسه شکسته و ماسه طبیعی باشد. این مصالح باید تمیز، با کیفیت عالی، دانه‌بندی پیوسته و عاری از مواد اضافی آلی، کلوخه‌های رسی ولای، مواد سست و شکننده و کانی‌های تجزیه شونده باشند، رعایت مندرجات ذیل در مورد این مصالح الزامی است.
- ماسه طبیعی یا ماسه شکسته بدون اینکه با یکدیگر مخلوط شوند باید با یکی از دانه‌بندی‌های مندرج در جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۲-۲) مطابقت نمایند.
- دامنه خمیری (PI) ماسه طبیعی و ماسه شکسته بطور مجزا نباید از ۶٪ تجاوز نماید.
- افت وزنی به روش آشتو T-104-آپس از ۵ بار تحلیل در سولفات سدیم نباید از ۱۲٪ بیشتر باشد.
- حداقل ارزش ماسه‌ای ماسه شکسته یا ماسه طبیعی بروش آشتو T-176 برای ترافیک سبک و متوسط ۴۰٪ و برای ترافیک یا بار سنگین ۴۵٪ است.
- ضریب نرمی ماسه طبیعی و یا ماسه شکسته نباید از آنچه که در آغاز عملیات آسفالتی برای یک نمونه مصرف، طبق روش آشتو M-6 اندازه‌گیری شده بیش از ۰/۲۵ ± تغییر نماید.
- حداکثر درصد وزنی ماسه طبیعی مصرفی در مخلوط مصالح سنگی برای قشر آستر نباید از ۳۰٪ و در قشر رویه از ۲۵٪ تجاوز نماید.
- ب- ۳-۳) فیلر
- مشخصات فیلر مصرفی برای قشر آستر و رویه آسفالتی باید بامندرجات

جدول ۲۳-۱۲-۳-۴-۳-۳-۳ مطابقت نماید.

جدول ۲۳-۱۲-۳-۴-۳-۳-۳ دانه‌بندی فیلر برای قشرهای آستر و رویه

اندازه الک	درصد وزنی رد شده از الک (آستر M 92)
الک ۰/۶ میلی‌متر (شماره ۳۰)	۱۰۰
الک ۰/۳ میلی‌متر (شماره ۵۰)	۹۵-۱۰۰
الک ۰/۰۷۵ میلی‌متر (شماره ۲۰۰)	۷۰-۱۰۰
الک ۰/۰۲ میلی‌متر	۳۵-۶۵
الک ۰/۰۰۲ میلی‌متر	۱۰-۲۲

توضیح ۱: دانه‌بندی فیلر برای قشر اساس آسفالتی همان است که در جدول ۲۳-۱۲-۳-۴-۳-۲-۳ داده شده است.

توضیح ۲: برای تعیین درصد رد شده از الک ۰/۰۲ میلی‌متر و ۰/۰۰۵ میلی‌متر از آزمایش T-88 استفاده می‌شود.

ب-۳-۴) مخلوط مصالح سنگی

مخلوط مصالح سنگی برای قشرهای آستر و رویه شامل مصالح

درشت‌دانه، مصالح ریزدانه و فیلر باید با مندرجات زیر مطابقت نماید.

ب-۳-۴-۱) با توجه به مخلوط مصالح قشر آستر و رویه، ضخامت لایه و

نوع مصالح، دانه‌بندی مخلوط مصالح سنگی باید با یکی از دانه‌بندی‌های II

و III و IV و V جدول ۲۳-۱۲-۳-۴-۳-۱ مطابقت نماید. عموماً

دانه‌بندی‌های II و III و IV برای قشر آستر و دانه‌بندی‌های III و IV و V

برای قشر رویه مصرف می‌شوند.

ب-۳-۴-۲) ارزش ماسه‌ای مخلوط مصالح سنگی، بعد از خروج از واحد

خشک کننده کارخانه آسفالت و قبل از اختلاط یا فیلر، بر اساس آزمایش

آستر T-176 برای ترافیک سبک و متوسط حداقل ۴۵ و برای ترافیک

سنگین ۵۰ درصد است.

ب-۳-۴-۳) انتخاب مصالح درشت‌دانه با توجه به نوع مخلوط مصالح

جدول ۲۳-۱۲-۳-۴-۳-۱) باید بر اساس جدول

۲۳-۱۲-۳-۴-۲ انجام شود.

ب-۴) قیر

قیرهای مصرفی در بتن آسفالتی و آسفالت گرم باید از نوع قیرهای خالصی باشد که از تقطیر مستقیم مواد نفتی تهیه می‌شوند، این قیرها باید فاقد آب و همگن بوده و در درجه حرارت ۱۷۵ درجه سانتیگراد بهیچ وجه کف نکنند، قیرهای مورد مصرف در آسفالت بدو گروه قابل تقسیم هستند.

ب-۴-۱) گروه قیرهای نفوذی^۱

این گروه شامل قیرهای 40-50، 60-70، 85-100، 120-150 و 150-300 است.

ب-۴-۲) گروه قیرهای ویسکوزیته^۲

شامل قیرهای AC-2.5، AC-5، AC-10، AC-20 و AC-40 می‌باشد. تمامی خصوصیات گروه‌های فوق‌الذکر از نظر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی باید با مشخصات اشتو M-20 و M-226 مطابقت نماید. انتخاب صحیح نوع قیر در ساخت آسفالت مرغوب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از عوامل مهم در انتخاب نوع قیر، کیفیت و دانه‌بندی مصالح مصرفی، شرایط آب و هوایی محل اجرای پروژه و بالاخره نوع بار ترافیک روی محور مورد نظر است. بطورکلی قیر با ویسکوزیته بیشتر (درجه نفوذ کمتر) برای محورهای با ترافیک سنگین و آب و هوای گرم و خشک و قیر با ویسکوزیته کمتر (درجه نفوذ بیشتر) برای بار ترافیک سبک و آب و هوای سرد توصیه می‌شود.

با توجه به نکات فوق‌الذکر، نوع و مشخصات قیر مصرفی باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر شود. در جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-۴-۲ راهنمایی برای انتخاب قیرهای نفوذی با توجه به شرایط آب و هوایی محل پروژه و نوع ترافیک داده شده است.

قیر ۷۰-۶۰ که تقریباً معادل قیر AC-10 است برای شرایط اقلیمی گرم و معتدل ایران مناسب است. در مواردی که دمای محیط از ۶۰ درجه سلسیوس بیشتر باشد باید قیر با ویسکوزیته بیشتر یعنی قیر 40-50 معادل AC-20 انتخاب شود.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۴-۲ راهنمای انتخاب قیرهای نفوذی

شرایط آب و هوایی محل اجرای پروژه				وضعیت ترافیک
سرد	معتدل	گرم و مرطوب	گرم و خشک	
۸۵-۱۰۰	۶۰-۷۰	۶۰-۷۰	۶۰-۷۰	خیلی سنگین و سنگین
۸۵-۱۰۰	۸۵-۱۰۰	۸۵-۱۰۰	۸۵-۱۰۰	متوسط و سبک

مشخصات قیرهای مصرفی کلاً باید با استانداردهای M 20 و M 226 اشتهو مطابقت نماید. درجه حرارت قبری که به مخلوطکن کارخانه آسفالت وارد می‌شود باید چنان تنظیم گردد که غلظت قیر در آن درجه حرارت با روش اشتهو T-72 بین ۷۵ تا ۱۰۰ و با آزمایش اشتهو T-201 بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ سانتی‌استوکس باشد. چنانچه نمودار تغییرات ویسکوزیته قیر مصرفی برحسب درجه حرارت در دسترس نباشد درجه حرارت قیر وارد شده به مخلوط کن در هیچ حالت نباید از ۱۵۰ درجه سانتیگراد تجاوز نماید.

ب-۵) طرح اختلاط

بمنظور دستیابی به آسفالتی با کیفیت و مرغوبیت مورد نظر باید طرح اختلاط توسط آزمایشگاه معتبر و مورد تأیید کارفرما تهیه شود. پیمانکار باید تمامی شرایط لازم برای نمونه‌برداری، ارسال آن به آزمایشگاه و تأمین شرایط برای انجام طرح اختلاط را فراهم نماید. تمامی مصالح سنگی و قیر یا « با مطالعه و بررسی کامل و رعایت تمامی دستورالعمل‌های مندرج در این نشریه و مشخصات فنی خصوصی انتخاب شوند. رعایت نکات زیر برای تهیه طرح اختلاط و ساخت آسفالتی مرغوب الزامی است.

- کیفیت مصالح دانه‌بندی جزء جزء مصالح و مخلوط آنها باید با دانه‌بندی‌های خواسته شده در مشخصات فنی خصوصی و مطالب این نشریه مطابقت نماید. مصالح باید دارای حداقل فضای خالی باشد تا با افزایش درجه حرارت محیط تراکم اضافی در اثر عبور و مرور و تردد روزدگی قیر و در نتیجه افت مقاومت پیدا نشود و در عین حال این فضای خالی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در حدی باشد که موجب نفوذ آب به جسم آسفالت نگردد، بعلاوه باید:
- قیر کافی برای تامین اتصال بین ذرات و بالا بردن دوام آسفالت وجود داشته باشد.

- مقاومت جسم آسفالت بنحوی باشد که بارهای ناشی از ترافیک را بدون هیچگونه تغییر شکل تامین نماید.

- از کارایی لازم برای پخش و کوبیدن سهل و یکنواخت برخوردار باشد.

روش تهیه طرح اختلاط باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر شود، روش‌های تهیه طرح اختلاط روش مارشال (استاندارد ASTM D1559) و یا روش Hveem (اشتو T-190)، می‌باشد.

در هر دو روش قطر حداکثر دانه‌ها ۲۵ میلیمتر است.

ب-۶) مشخصات کارخانه آسفالت

بتن آسفالتی و آسفالت‌های گرم باید در کارخانه آسفالت تهیه شوند. کارخانه باید چنان باشد که بتواند آسفالت مورد نظر را بر اساس فرمول کارگاهی تأیید شده و بصورت یکنواخت تهیه نماید. مشخصات کارخانه باید با مندرجات استاندارد اشتو M-156 مطابقت نماید. عوامل موثر در تعیین شرایط و مشخصات کارخانه بطور خلاصه بشرح زیر است:

ب-۶-۱) کارخانه باید بنحوی طراحی شده و عمل نماید که بتواند آسفالتی با وزن مخصوص ثابت و یکنواخت تولید نماید.

ب-۶-۲) مخازن قیر کارخانه باید مجهز به ادوات و لوازمی برای گرم کردن قیر و پمپ‌های گردش قیر در تمام دوران کار باشد. حجم مخزن باید چنان باشد که حداقل مصرف یک روز را بطور مداوم تامین نماید.

ب-۶-۳) کارخانه آسفالت باید حداقل مجهز به سه سیلوی سرد مکانیکی دقیق برای تغذیه مصالح به واحد خشک‌کن باشد. سیلوها باید مجهز به ادوات کنترل و تخلیه مصالح سنگی باشند.

ب-۶-۴) سیستم خشک‌کننده باید قادر باشد مصالح را خشک و گرم نموده بدون اینکه پوشش و اندود اضافی روی مصالح ایجاد نماید.

ب-۶-۵) سرندها برای تشکیل مصالح باید حداقل سه واحد بوده و ظرفیت آنها از ظرفیت واحدهای مخلوط‌کن و خشک‌کننده بیشتر باشند. ابعاد سرندها باید حتی‌الامکان با ابعاد بزرگترین قطر مصالح سنگی

تفکیک شده در کارگاه مطابقت نماید.

ب-۶-۶) سیلوهای گرم باید شامل محوطه‌های مختلف باشند. این سیلوها باید دارای ادوات و وسائل مطمئن برای نشان دادن سطح مصالح سنگی خصوصاً در قسمت تختانی بوده و علاوه بر آن مجهز به علائم اخباری خالی شدن مصالح و حرارت‌سنج‌های دقیق و مطمئن باشند، حداقل سه سیلوی گرم باید برای کارخانه آسفالت در نظر گرفته شود.

ب-۶-۷) کارخانه آسفالت باید مجهز به دستگاه اندازه گیر قیر با دقتی معادل $\pm 0.1\%$ درصد وزنی قیر بوده و بتواند قیر مورد نیاز را بر روی مصالح پخش نماید. روی لوله تخلیه قیر باید دماسنجی که تا 200 درجه سلسیوس را نشان می‌دهد، نصب شود.

ب-۶-۸) کارخانه آسفالت باید مجهز به وسائل و ادوات کنترل زمان اختلاط یا قیر و یا بدون قیر باشد. مدت زمان اختلاط مصالح سنگی با قیر، یا شروع قیرپاشی در واحد مخلوط‌کن‌ها آغاز می‌شود، مدت زمان اختلاط مصالح سنگی و قیر بروش مندرج در استاندارد اشنو T-195 خواهد بود. زمان اختلاط نباید از 30 ثانیه کمتر و از 70 ثانیه بیشتر باشد.

ب-۶-۹) کارخانه آسفالت باید مجهز به دستگاه غبارگیری باشد. دستگاه باید چنان عمل نماید که گرد و غبار را جذب و تمام یا قسمتی از آنرا مجدداً با وسائل مکانیکی و بطور منظم وارد سیلوی فیلر نماید. کارخانه‌های آسفالت بصورت مرحله‌ای یا مداوم عمل می‌نمایند، هر دو نوع کارخانه باید مجهز به ادوات و وسایلی که بدان اشاره شده باشند.

ب-۷) تهیه بتن آسفالتی

برای تهیه بتن آسفالتی منطبق با فرمول کارگاهی و مشخصات مندرج در این فصل، پیمانکار موظف است تمامی ادوات و ماشین‌آلات لازم را تهیه و قبل از ساخت آسفالت نسبت به کارکرد قسمت‌های مختلف اطمینان کامل حاصل نماید. به‌علاوه در طول اجرای عملیات ساخت آسفالت باید همواره سرپرستی آرموده و مورد تأیید دستگاه نظارت در کارگاه حضور داشته باشد. برای شروع عملیات تولید بتن آسفالت یک مرحله آزمایشی تهیه آسفالت زیر نظر دستگاه نظارت ضروری است، تا پس از حصول اطمینان

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

از صحت عملکرد قسمت‌های مختلف، نسبت به ساخت ممتد اقدام شود. اجرای تمامی مراحل زیر برای تهیه آسفالت آزمایشی الزامی است:

ب-۷-۱) برای کنترل دانه‌بندی و کیفیت مصالح، هر یک از مصالح درشت‌دانه و ریزدانه باید جداگانه به سیلوهای مربوطه (سیلوهای سرد) هدایت شود، این مصالح باید بصورت خودکار وارد دستگاه خشک‌کننده گردند. قبل از تغذیه مصالح به سیلوهای مربوطه، مخلوط کردن مصالح مجاز نیست. حد باز شدن دریاچه‌ها برای مصالح درشت‌دانه نباید از $\frac{2}{5}$ الی ۳ برابر درشت‌ترین دانه کمتر و برای مصالح ریزدانه کمتر از ۲۵ میلی‌متر باشد.

ب-۷-۲) بر اساس طرح اختلاط آسفالت و میزان تولید کارخانه در هر مرحله پخت، وزن مصالح مصرفی هر یک از سیلوهای گرم، فیلر و قیر مشخص و از روی ترازوهای مربوطه ثبت می‌شود.

ب-۷-۳) رطوبت مصالح سنگی که به واحد خشک‌کن فرستاده می‌شود باید محدود و حداکثر تا ۴٪ باشد. چنانچه میزان رطوبت بیش از این حد باشد باید زمان توقف مصالح در واحد خشک‌کن افزایش یابد، یا آنکه در نحوه استقرار این واحد تغییراتی داده شود، حداکثر رطوبت مجاز مصالح سیلوی گرم چنانچه میزان جذب آب مخلوط سنگی کمتر از $\frac{2}{5}$ ٪ باشد. $\frac{15}{100}$ و برای مصالح با میزان جذب آب بیش از $\frac{2}{5}$ ٪ برابر $\frac{25}{100}$ می‌باشد. میزان جذب آب برای مصالح درشت‌دانه و ریزدانه بترتیب با روش‌های T-84 و T-85 اشتهر اندازه‌گیری می‌شود.

ب-۷-۴) درجه حرارت مخلوط آسفالتی بستگی به درجه حرارت مصالح سنگی و قیر، دانه‌بندی این مصالح و نوع قیر خواهد داشت. حداکثر درجه حرارت مخلوط مصالح سنگی و قیری که به مخلوط‌کن وارد می‌شود بترتیب ۱۷۰ و ۱۵۰ درجه سلسیوس است.

بسته به نوع قیر مصرفی و دانه‌بندی مصالح بکار گرفته شده درجه حرارت مخلوط آسفالتی باید با اعداد مندرج در جدول ۱۲-۲۳-۴-۳-۴-۷-۴ مطابقت نماید.

ب-۷-۵) مدت زمان اختلاط یا فاصله زمانی بین تخلیه کامل مصالح سنگی به مخلوط‌کن و خروج مخلوط آسفالتی کاملاً اندود شده بستگی کامل به نوع کارخانه مخلوط‌کن‌های آسفالتی خواهد داشت. ارقام جدول

مشخصات فنی عمری کارهای ساختمانی

۲۳-۱۲-۴-۳-۷-۵ راهنماییست برای تعیین مدت اختلاط. کنترل اندازه گیری درصد دانه‌های درشت با توجه به مدت زمان اختلاط بهینه به روش اشتو صورت می‌گیرد.

جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-۷-۴ راهنمای انتخاب درجه حرارت مخلوط‌های آسفالتی (درجه سلسیوس)

درجه حرارت مخلوط آسفالتی داخل واحد مخلوط کننده		نوع قیرهای خالص	
دانه‌بندی پیوسته	دانه‌بندی گسسته		
۸۰-۱۲۰	۱۱۵-۱۴۰	AC - ۲/۵	قیرهای گروه ویسکوزیته
۸۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۴۵	AC - ۵	
۸۰-۱۲۰	۱۳۰-۱۵۵	AC - ۱۰	
۸۰-۱۲۰	۱۳۰-۱۶۵	AC - ۲۰	
۸۰-۱۲۰	۱۳۰-۱۷۰	AC - ۴۰	
۸۰-۱۲۰	۱۰۵-۱۳۵	AR - ۱۰	قیرهای گروه ویسکوزیته
۸۰-۱۲۰	۱۳۵-۱۶۵	AR - ۲۰	
۸۰-۱۲۰	۱۳۵-۱۶۵	AR - ۲۰	
۸۰-۱۲۰	۱۳۵-۱۶۵	AR - ۴۰	
۸۰-۱۲۰	۱۳۵-۱۶۵	AR - ۸۰	
۸۰-۱۲۰	۱۵۰-۱۷۵	AR - ۱۶۰	
۸۰-۱۲۰	۱۱۵-۱۵۰	۲۰۰/۳۰۰	قیرهای نفوذی
۸۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۵۵	۱۲۰/۱۵۰	
۸۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۶۵	۸۵/۱۰۰	
۸۰-۱۲۰	۱۳۰-۱۷۰	۶۰/۷۰	
۸۰-۱۲۰	۱۳۰-۱۷۵	۴۰/۵۰	

جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-۷-۵ راهنمای کفایت مدت اختلاط

حدائق درصد مصالح درشت‌دانه که باید صددرصد انود قیری داشته باشد		نوع مصالح سنگی
آسفالت آستر و اساس	آسفالت رویه	
۹۰٪	۹۵٪	مصالح سنگی یا بافت پیوسته مانند سنگ‌های آهکی و رودخانه‌ای و Traprock
۸۵٪	۹۰٪	مصالح سنگی متخلخل مانند سرباره‌ها، سنگ‌های مرجانی و Limerock

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

برای مثال در مورد سنگ‌های آهکی و رودخانه‌ای طبق مندرجات جدول مدت زمان اختلاط باید چنان تنظیم شود که حداقل ۹۵٪ دانه‌های درشت (مانند روی الک شماره ۸) بلافاصله پس از تخلیه در داخل کامیونی که از آن نمونه‌برداری می‌شود کاملاً در غشایی از قیر (بدون هیچگونه منفذی) آغشته شده باشد. اندازه‌گیری درصد دانه درشت مطابق استاندارد T-195 خواهد بود.

ب-۸) حمل آسفالت

حمل آسفالت باید متناسب با ظرفیت تولید کارخانه آسفالت، ظرفیت پخش‌کننده (فینیشر) نیازهای پروژه باشد، از اینرو باید تعداد کامیون‌های حمل با توجه به فواصل حمل مشخص گردد تا وقفه‌ای در هیچیک از واحدهای تولید و پخش حاصل نشود. جدار داخلی کامیون‌های حمل باید کاملاً تمیز و عاری از هرگونه مواد اضافی و گل و لای باشد. در صورت لزوم و طبق دستور دستگاه نظارت باید همه روزه سطوحی از کامیون‌ها که در تماس با آسفالت است، با آب و صابون، آب آهک یا مواد مشابه پاک‌کننده کاملاً شستشو شود- چنانچه درجه حرارت محیط کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس بوده یا فواصل حمل بنحوی باشد که ۱۰ درجه سانتیگراد افت حرارت به‌نگام حمل محتمل باشد باید سطح آسفالت داخل کامیون‌ها را با برزنت پوشانید، بهر صورت کل زمان حمل نباید از ۲ ساعت بیشتر باشد.

ب-۹) روش اجرا

ب-۹-۱) آماده کردن سطح خیابان

قبل از حمل و پخش آسفالت مسیر عملیات باید با توجه به میزان تولید و برنامه زمان‌بندی کار از هر جهت آماده و مهیا شود. اگر آسفالت روی قشرهای سنی، زیر اساس و اساس شکسته اجرا شود باید قبلاً هر گونه پستی و بلندی و ناهمواری‌ها بنحو مطلوب مرتب شده، اندود نفوذی قهیری (پریمکت) پخش مندرج در این بخش و بر اساس نقشه‌های اجرایی انجام شده باشد. چنانچه عملیات آسفالتی روی پوشش‌های آسفالتی یا بتنی اجرا می‌شود باید ابتدا بر اساس پیش‌بینی‌های مندرج در مشخصات فنی خصوصی نسبت به تعمیر، اصلاح و مرمت آسفالت‌های موجودار یا فتیله دار و یا سطوح بتنی معیوب اقدام شود. در اینحالت باید بستر کار از هر گونه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مواد خارجی، گرد و غبار و گل و لای پاک شود این کار با چاروهای مکانیکی یا هوای فشرده صورت می‌گیرد و سپس بشرح مندرجات این بخش قیرپاشی یا اندود سطحی (تک کوت) انجام می‌شود. برای دستیابی به عرض آسفالت طبق مشخصات باید محور خیابان و کناره طرفین آسفالت به دقت خط‌کشی و علامت‌گذاری شود فاصله علامت‌ها در خطوط مستقیم ۴۰ متر و در قوس‌ها ۵ تا ۱۰ متر می‌باشد.

ب-۹-۲) اندود نفوذی (پریمکت)^۱

پخش یک لایه قیر محلول با ویسکوزیته کم در سطح بستر شنی خیابان نظیر زیر اساس و اساس را اندود نفوذی یا پریمکت گویند. این اندود برای آماده نمودن سطوح زیرسازی بمنظور پخش آسفالت روی آن صورت خواهد گرفت. قیر پخش شده در داخل خلل و فرج مصالح سنگی نفوذ کرده و علاوه بر یکپارچه کردن و تحکیم مصالح سبب تسهیل چسبندگی قشر آسفالت به مصالح زیرین خواهد شد.

- میزان قیر و نحوه اجرای اندود نفوذی

نفوذ قیر در سطح راه شنی بستگی به ویسکوزیته قیر مصرفی و درجه حرارت محیط دارد، از اینرو انتخاب مناسبترین نوع قیر بستگی به ویسکوزیته قیر مصرفی، نوع دانه‌بندی بستر سنگی و فرآیند عمل آمدن قیر خواهد داشت.

چنانچه پریمکت در هوای سرد انجام شود بهتر است از قیر RC-70 و در صورت عدم دسترسی به این نوع قیر از قیر R-250 و MC-30 استفاده شود. در هوای معتدل می‌توان علاوه بر قیرهای فوق‌الذکر از قیر MC-70 یا MC-250 استفاده نمود. در شرایطی که هوای محیط گرم باشد (بالای ۳۵ درجه سلسیوس) علاوه بر تمامی قیرهای فوق می‌توان از قیرهای SC-70 و SC-250 نیز استفاده نمود. اندود نفوذی باید هنگامی اجرا شود که هوا بارانی و مه آلود نباشد و سطح کار خشک یا دارای رطوبت نسبتاً کمی باشد. در موقع پخش قیر درجه حرارت هوا در سایه چنانچه هوا رو به گرمی می‌رود باید بیش از ۱۰ درجه و وقتی هوا رو به سردی می‌رود بیش از ۱۵ درجه سلسیوس باشد. مقدار قیر که پس از ۲۴ ساعت کاملاً جذب

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

راه می‌شود برای سطح شنی با بافت ریزدانه ۰/۵ کیلوگرم در متر مربع و برای بافت درشت‌دان تا حدود ۲ کیلوگرم در متر مربع می‌باشد. میزان مناسب قیر مصرفی در هر مورد توسط دستگاه نظارت تعیین و به پیمانکار ابلاغ می‌شود. درجه حرارت پخش قیر باید بر اساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی باشد. چون اغلب درجه حرارت پخش بالاتر از درجه اشتعال قیر است باید نهایت دقت بعمل آید که شعله آتش به قیر نزدیک نشود. پخش قیر با قیرپاش مجهز به وسائل گرم کننده قیر صورت خواهد گرفت. برنامه کار باید چنان باشد که پس از اجرای اندود نفوذی و عمل‌آوری آن، قشر آسفالت اجرا شود. اندود نفوذی نباید زیر بار ترافیک قرار گیرد، هر گاه عبور وسائط نقلیه اجتناب‌ناپذیر باشد باید روی سطح قیرپاشی طبق دستور دستگاه نظارت با ماسه پوشانیده شود.

ب- ۹-۳) اندود سطحی (تک کوت)

لایه‌ای نازک از امولسیون قیری را که روی سطوح آسفالتی یا بتنی پخش شده و موجب چسبندگی آسفالت به سطح زیرین آن می‌شود، اندود سطحی یا تک کوت گویند.

- میزان قیر و روش اجرا

نوع امولسیون‌های قیر در اندود سطحی قیر آبیوتیک SS-1 و SS-1h یا کاتیونیک CSS-1 و CSS-1h می‌باشد. درجه حرارت پخش این قیرها بین ۲۵ تا ۵۵ درجه سلسیوس می‌باشد. قبل از پخش امولسیون قیر باید با وسائل مناسب نظیر جاروی مکانیکی و سایر روش‌های مورد تأیید تمامی سطوح کار از گرد و خاک و سایر آلودگی‌ها کاملاً تمیز شود. بطور کلی سطح کار باید از هر گونه مواد اضافی عاری باشد. میزان قیر پخش شده در سطح کار بستگی به شرایط سطح کار دارد، بهر حال رعایت نکات زیر الزامی است:

- در صورتیکه قرار است دو یا چند قشر آسفالت در فاصله زمانی یک الی دو هفته بطور متوالی پخش شود، مشروط بر آنکه باران روی آن نباریده و هوا سرد نباشد با نظر دستگاه نظارت می‌توان از پخش اندود تک کوت خودداری نمود.

- در صورتیکه روی سطح آسفالت پخش شده تازه، باران بیارد و یا سطح آلوده به گرد و غبار شده باشد، میزان قیر ۰/۳۳-۰/۲۳ کیلوگرم

در متر مربع می‌باشد. قبل از پخش امولسیون قیری باید آنرا با آب شیرین و زلال هم حجم خود رقیق نمود.

چنانچه اندود تک کوت روی آسفالت کهنه یا سطوح آسفالت سطحی باشد میزان آن ۰/۶۸-۰/۳۵ کیلوگرم در متر مربع می‌باشد، در هر صورت میزان دقیق قیر با نظر دستگاه نظارت مشخص می‌شود. پخش اندود بوسیله دستگاه پخش امولسیون قیر صورت می‌گیرد. دستگاه پخش قیر باید مجهز به ادوات لازم، بدون عیب و تنظیم شده باشد، بطوریکه امولسیون قیر را بطور یکنواخت و به مقدار خواسته شده در سطح کار پخش نماید. دستگاه پخش قیر باید مجهز به سرعت سنج بوده و بتواند مقدار امولسیون پخش شده را کنترل نماید. در صورت لزوم و با توجه به درجه حرارت هوا دستگاه قیر پخش کن باید مجهز به گرم کن باشد تا بتواند مواد قیری را به درجه حرارت پخش برساند. مخازن امولسیون قیر باید در مقابل سرما محافظت شود. سطح قیر باید پوشیده باشد و در معرض هوا قرار نگیرد. پخش آسفالت بر روی اندود سطحی باید در همانروز صورت گیرد. در موقع پخش اندود سطحی درجه حرارت محیط نباید از ۱۰ درجه سلسیوس کمتر باشد. در صورتیکه درجه حرارت کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس باشد باید پخش قیر با نظر دستگاه نظارت انجام گیرد.

در هر صورت درجه حرارت پخش نباید از ۵ درجه سلسیوس کمتر باشد.

ب-۹-۴) پخش آسفالت

ب-۹-۴-۱) کلیات

پس از آماده شدن سطح کار باید مصالح آسفالتی بشرح مندرجات این بخش، پخش و آماده کوبیدن گردد. پخش آسفالت از نظر درجه حرارت محیط، درجه حرارت مخلوط آسفالتی و آمادگی سطح کار باید به تائید دستگاه نظارت رسیدگی باشد و پیمانکار قبل از تائید دستگاه نظارت مجاز به پخش آسفالت نخواهد بود.

در مواقع بارانی، روی سطوح آلوده، سطوح یخ‌زده و دمای محیط کمتر از ۷ درجه سلسیوس پخش آسفالت به هیچوجه مجاز نمی‌باشد. اصولاً برنامه زمان بندی اجرای عملیات باید چنان باشد که پخش آسفالت در فصول

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مناسب سال صورت گیرد. اساساً درجه حرارت سطح کار نباید از ۲۵ درجه سلسیوس کمتر باشد. پخش آسفالت با وسائل زیر صورت می‌گیرد:

ب- ۹-۴-۲) پخش با فینیشر^۱

پخش آسفالت باید با دستگاه فینیشر انجام شود. فینیشر باید بتواند مخلوط آسفالتی را بصورت یکنواخت در عرض، ضخامت و شیب مورد نظر پخش نماید. محفظه و پره‌های دستگاه پخش کننده باید بنحوی باشد که آسفالت را بطور یکنواخت در جلوی صفحه‌های اطوی فینیشر پخش نماید. اطوی فینیشر باید مجهز به وسائل تسطیح باشد که در درجه حرارت‌های معین بتواند سطحی همگن و یکنواخت ایجاد نموده و از شیاردار شدن و فتیله شدن آسفالت جلوگیری بعمل آید. این اطو باید به گرم کن مجهز باشد که در صورت لزوم از آن استفاده شود. در موارد خاص و برای تنظیم دقیق سطح آسفالت پیمانکار باید از فینیشرهای تمام اتوماتیک استفاده نماید. دستگاه فینیشر باید مجهز به کوبنده‌های ارتعاشی باشد و بتواند آسفالت را در لایه‌هایی با ضخامت‌های مختلف و عرض‌های خواسته شده پخش نماید. در صورتیکه آسفالت بیشتر از یک قشر پخش شود باید اتصال‌های طولی و عرضی هر قشر حداقل ۱۵ سانتیمتر از اتصال‌های نظیر قشر زیرین فاصله داشته باشد. در صورتیکه عرض پخش آسفالت زیاد باشد و اجباراً پخش در چند خط عبور انجام شود باید حتی‌الامکان پخش خطوط مجاور همزمان صورت گیرد تا ترک طولی ایجاد نشود. باید دقت شود که محل اتصال عرضی سطح آسفالت کاملاً یکسان و یکنواخت بوده و بعد از کوبیده شدن ناهمواری ایجاد نشود. بدین منظور پیمانکار باید به تعداد کافی کارگر مجرب همراه با دستگاه فینیشر آماده بکار داشته باشد تا شیارها و ناهمواری‌ها و نقایص احتمالی را با تخته ماله و وسائل مناسب و مورد تأیید دیگر برطرف سازند. اندازه‌گیری آسفالت پخش شده و کوبیده شده یا میله انجام می‌شود تا در صورت لزوم ضخامت متوسط آسفالت پخش شده کنترل شود. پخش آسفالت با وسائل دستی و تخته ماله فقط در سطوح محدود و با تأیید قبلی دستگاه نظارت مجاز خواهد بود.

^۱ - Finisher

ب-۹-۴-۳) پخش با گریدر

پخش آسفالت بمنظور تسطیح، رگلاژ و اصلاح پروفیل‌های سطح خیابان موجود یا ترمیم و بازسازی شیب عرض در قوس‌ها را می‌توان با گریدر و پس از دریافت موافقت دستگاه نظارت انجام داد. به منظور پخش یکنواخت آسفالت با گریدر ابتدا باید سطح کار در طول مورد نظر میخ کوبی و ریسمان کشی شود این میخ کوبی باید در امتداد محور و در کناره‌های مسیر صورت گیرد، سپس با توجه به ارتفاعات بدست آمده از میخ‌کوبی آسفالت مورد نظر در سطح خیابان ریشه شود. پس از آن گریدر مبادرت به پخش آسفالت بدون مانور اضافی و جابجائی آسفالت می‌نماید، بدین منظور باید از رانندگان مجرب و آشنا به این نوع کار برای گریدر استفاده نمود. بنحوی که حتی‌الامکان از رفت و برگشت‌های اضافی خودداری بعمل آید. پس از پخش آسفالت با گریدر و صاف کردن آن با غلطک چرخ آهنی برای تراکم از غلطک‌های لاستیکی استفاده می‌شود. عموماً پخش آسفالت با گریدر باعث ایجاد سطحی با بافت درشت و زبری زیاد می‌شود که می‌تواند باعث پیوستگی بین این قشر و قشر رویه آسفالتی باشد. ضخامت آسفالت پخش شده در قشر رگلاژ در فرورفتگی‌ها نهایی از ۷/۵ سانتیمتر بیشتر باشد. برای اصلاح شیب عرضی قوس‌ها چنانچه بیش از یک قشر آسفالت نیاز باشد باید پخش آسفالت چنان صورت گیرد که ضخامت آسفالت کوبیده شده در خارج قوس حداکثر ۵ سانتیمتر و در داخل قوس حداقل ۲/۵ سانتیمتر باشد.

ب-۹-۴-۴) درجه حرارت پخش

درجه حرارت پخش مخلوط آسفالتی تابع دمای محیط اجرای کار، نوع و دانه‌بندی مصالح سنگی و نوع قیر مصرفی است.

در هر مورد باید درجه حرارت پخش در مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد، بدین منظور جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۹-۴-۴ بعنوان راهنما می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. بطور کلی حداقل درجه حرارت مخلوط‌های آسفالتی پیوسته هنگام پخش ۱۲۰ درجه سانتیگراد بوده و در مورد آسفالت‌های با دانه‌بندی گسسته و باز این رقم ۸۰ درجه سانتیگراد تقلیل می‌یابد.

جدول ۲۳-۱۲-۴-۳-ب-۹-۴-۴ حداقل درجه حرارت مخلوط آسفالتی هنگام پخش

ضخامت مخلوط آسفالتی (سانتی‌متر)								درجه حرارت سطح راه (سلسیوس)
۱۰	۹	۷/۵	۵	۴	۲/۵	۲	۱	
درجه حرارت مخلوط آسفالتی بر حسب درجه سلسیوس								
۱۲۵	۱۳۰	۱۳۵	۱۴۰	۱۴۵	-	-	-	۵-۱۰
۱۲۵	۱۳۰	۱۳۵	۱۴۰	۱۴۵	۱۵۰	-	-	۱۰-۱۵
۱۲۰	۱۲۵	۱۳۰	۱۳۵	۱۴۰	۱۴۵	۱۵۰	-	۱۵-۲۰
۱۲۰	۱۲۵	۱۳۰	۱۳۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۵	۱۵۰	۲۰-۲۷
۱۲۰	۱۲۰	۱۲۵	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۵	۱۴۰	۱۴۵	۲۷-۳۲
۱۲۰	۱۲۰	۱۲۵	۱۲۵	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۵	۱۴۰	۳۲ و بیشتر
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۲	۸	۶	۴	زمان تقریبی لازم برای تکمیل کوئیدگی (برحسب دقیقه)

ب-۹-۴-۵ تراکم آسفالت

کوئیدن آسفالت با غلطک‌های فولادی سه چرخ، غلطک‌های لرزشی، غلطک‌های لاستیکی و غلطک‌های دو چرخ یا سه چرخ و غلطک‌های مختلط انجام می‌شود. نوع و تعداد غلطک‌های مورد نظر در هر مورد با توجه به میزان آسفالت پخش شده باید به تأیید دستگاه نظارت برسد. بطور کلی تعداد غلطک‌ها باید برای حصول تراکم مورد لزوم کافی بوده و نباید کمتر از دو دستگاه باشد. انواع غلطک‌ها بشرح زیر باید مورد استفاده قرار گیرند:

یک- غلطک‌های فولادی

این غلطک‌ها شامل غلطک‌های صاف (استاتیک) یا غلطک‌های لرزشی می‌باشند وزن غلطک‌های دو چرخ یا سه چرخ باید حداقل ۸ تن و فشار روی هر واحد از عرض چرخ غلطک حداقل ۴۵ کیلوگرم بر سانتیمتر باشد. روی سطح غلطک‌ها باید کلک‌گیر و آب پاش نصب شود. حرکت غلطک‌های صاف باید حتی الامکان بکنواخت بوده و سرعت آن نباید از ۵

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کیلومتر در ساعت تجاوز نماید، غلطک‌های لرزشی برای کوبیدن آسفالت باید خودرو بوده و از نوع کششی آنها نباید استفاده شود. وزن غلطک لرزشی نباید کمتر از ۷ تن باشد، بار خطی استاتیک این غلطک‌ها باید بین ۲۵ تا ۴۵ کیلوگرم بر سانتیمتر عرض و میزان ارتعاش آنها ۲۰۰۰-۳۰۰۰ در دقیقه باشد. میزان نوسان غلطک‌های ارتعاشی ۰/۴-۰/۸ میلیمتر و سرعت حرکت آنها حداکثر ۵ کیلومتر در ساعت می‌باشد.

دو - غلطک‌های لاستیکی

این غلطک‌ها باید خودرو بوده و وزن آنها بین ۱۵ تا ۳۰ تن باشد. در این غلطک‌ها باید فضای کافی برای افزایش وزن تعبیه گردد. فشار باد چرخ این غلطک‌ها بین ۵ تا ۸/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است. برای اینکه آسفالت به چرخ‌ها نچسبید حتی‌الامکان باید چرخ‌ها در تمام مدت کار گرم بماند. در غیر اینصورت باید از لوله آب‌پاش و گلگیرهای پارچه‌ای ضخیم برای تمیز نگهداشتن چرخ‌ها استفاده نمود. لاستیک چرخ غلطک‌ها باید سالم و بدون نخ‌زدگی باشد. سرعت غلطک لاستیکی نباید از ۸ کیلومتر در ساعت تجاوز نماید.

سه - نحوه کوبیدن آسفالت

تراکم آسفالت باید بلافاصله و همزمان با پخش انجام شود. در این مرحله باید توجه داشت که درجه حرارت پخش چنان باشد که آسفالت تاب تحمل وزن غلطک یا اثرات ارتعاشی غلطک‌های لرزشی را داشته و زیر بار چرخ قتیله و جابجا نشود و در سطح آن پس از اتمام غلطک‌زنی شیارهای طولی و عرضی بوجود نیاید. غلطک‌زنی باید چنان صورت گیرد که هر گذر غلطک در هر مرحله از تراکم قسمتی از گذر قبلی را بپوشاند تا تراکم یکنواخت و همگن در تمام سطح کار تامین شود. تغییر مسیر غلطک‌ها یا جلو عقب رفتن آنها با دقت و آهستگی صورت گیرد. مراحل مختلف کوبیدن بشرح زیر است:

مرحله اول- این مرحله پس از پخش مخلوط آسفالتی شروع و توسط غلطک‌های سه چرخ، دو چرخ و یا لرزشی انجام می‌شود. چنانچه غلطک‌های فوق‌الذکر با یکدیگر کار کنند، درست در پشت سر فینیشر باید غلطک سه چرخ عمل نماید. سرعت غلطک در این مرحله ۳ کیلومتر

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در ساعت و وزن آن ۸ الی ۱۲ تن است. سرعت غلطک لرزشی ۴-۵ کیلومتر در ساعت و وزن آنها ۷ تا ۱۲ تن می‌باشد. فاصله غلطک‌ها با فینیشر نباید از ۵۰ متر تجاوز نماید. درجه حرارت مخلوط آسفالت باید چنان باشد که مخلوط آسفالت به چرخ نچسبد و در سطح آن ترک‌های طولی و عرضی ایجاد نشود. حداقل درجه حرارت برای مخلوط‌های آسفالتی با دانه‌بندی پیوسته ۱۲۰ و برای مخلوط‌های با دانه‌بندی گسسته ۸۰ درجه سلسیوس، می‌باشد.

مرحله دوم- در این مرحله مخلوط آسفالتی هنوز حالت خمیری داشته و عمل تراکم بلافاصله بعد از مرحله اول صورت خواهد گرفت و غلطک‌زنی تا حصول تراکم مورد نظر ادامه خواهد یافت. درجه حرارت مخلوط آسفالتی با دانه‌بندی پیوسته در این مرحله ۹۰ درجه سلسیوس است. غلطک‌های بکار گرفته شده در این مرحله باید از نوع چرخ لاستیکی یا لرزشی انتخاب شوند تا بتوان به تراکم یکنواخت‌تر و همگن‌تر در فاصله زمانی کوتاه‌تر دست یافت. سرعت غلطک‌های لاستیکی در این مرحله ۵ تا ۸ و سرعت غلطک‌های لرزشی ۴ تا ۵ کیلومتر در ساعت است. بکارگیری غلطک‌های استاتیک در این مرحله بجای غلطک‌های لاستیکی یا لرزشی با تأیید دستگاه نظارت مجاز می‌باشد. غلطک‌زنی تا حصول تراکم مورد نظر باید قبل از سرد شدن آسفالت خاتمه یافته باشد این درجه حرارت برای غلطک‌های لرزشی ۷۰ و برای غلطک‌های لاستیکی ۸۵ درجه سلسیوس است.

مرحله نهایی- غلطک‌زنی در این مرحله بعنوان عمل کمکی و برای محو آثار ناشی از چرخ غلطک‌های مراحل پیشین صورت خواهد گرفت. غلطک‌های مورد استفاده در این مرحله از نوع غلطک‌های استاتیکی با سرعت ۵ کیلومتر در ساعت و وزن حداقل ۸ تن می‌باشد. عمل غلطک‌زنی تکمیلی باید بلافاصله بعد از مرحله دوم صورت گیرد تا مخلوط آسفالتی هنوز کارایی لازم برای محو آثار غلطک‌زنی قبلی را داشته باشد.

ب- ۹-۴-۶) کنترل تراکم

قشرهای آسفالتی شامل اساس آسفالتی، آستر و رویه باید حداقل تا تراکم ۹۷٪ نمونه آزمایشگاهی مارشال کوبیده شوند. وزن مخصوص نمونه مارشال

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بطریقه آشتو T-166 و تراکم نسبی قشرهای آسفالتی به روش آشتو T-230 اندازه‌گیری می‌شود.

ب- ۹-۴-۷) کنترل کیفیت

نحوه کنترل کیفیت مصالح و ساخت آسفالت باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر شود در صورت عدم وجود این مشخصات رعایت مشخصات ذیل الزامی است:

- نمونه برداری از مصالح سنگی مطابق آشتو T2
- دانه‌بندی مصالح سنگی مطابق آشتو T11 و T27
- آزمایش هیدرومتری مطابق آشتو T88
- مشخصات فیلر مطابق آشتو M17
- دانه‌بندی فیلر مطابق آشتو M37
- مشخصات مصالح ریزدانه در مخلوط آسفالتی مطابق آشتو M39
- آزمایش ضریب نرمی مصالح ریزدانه مطابق آشتو M6
- آزمایش آرزش ماسه‌ای مصالح ریزدانه مطابق آشتو T176
- سایش مصالح با روش لوس آنجلس مطابق آشتو T96
- مقاومت مصالح سنگی در مقابل عوامل جوی مطابق آشتو T104
- تعیین وزن مخصوص و جذب آب مصالح سنگی درشت و ریز مطابق آشتو T85 و T84
- وزن مخصوص فیلر مطابق آشتو T100 و T133
- تعیین ضریب تورق و تطویل مصالح سنگی مطابق آشتو B.S.63
- نمونه‌برداری از قیر مطابق آشتو T47
- مشخصات قیرهای نفوذی و آزمایش‌های مربوطه مطابق آشتو M20
- مشخصات قیرهای ویسکوزیته و آزمایش‌های مربوطه مطابق آشتو M226
- نمونه برداری از مخلوط آسفالتی مطابق آشتو T168
- طرح مخلوط‌های آسفالتی به روش مارشال مطابق آشتو ASTM D1559
- تعیین درصد قیر و دانه‌بندی آسفالت مطابق آشتو T164
- آزمایش چسبندگی قیر به مصالح سنگی مطابق آشتو T182
- آزمایش تعیین درصد پوشش قیری دانه‌های درشت مطابق آشتو T195
- وزن مخصوص مخلوط آسفالتی کوبیده شده مطابق آشتو T166
- وزن مخصوص ماکزیمم مخلوط آسفالتی

آشتر T209	(بدون فضای خالی) مطابق
آشتر T230	- دانسیته مخلوط آسفالتی کوبیده شده سطح راه مطابق
آشتر M156	- مشخصات کارخانه آسفالت مطابق
آشتر T176	- بازرسی و نظارت کارخانه آسفالت مطابق

ب- ۹-۴-۸) کنترل عبور و مرور

پیمانکار باید درحین اجرای کار و قبل از اتمام پخش و مراحل سه‌گانه کوبیدن از عبور و مرور روی سطح آسفالت جلوگیری نماید. عبور و مرور وقتی مجاز خواهد بود که پس از ختم مرحله سوم آثار چرخ ماشین‌آلات بر روی آسفالت نمانده و به اندازه کافی سرد و سخت شده باشد، درجه حرارت آسفالت از ۴۰ درجه سانتیگراد کمتر باشد و یا حداقل ۳ ساعت از خاتمه زمان پخش آسفالت گذشته باشد.

۱۳-۲۳ فضای سبز (چمن‌کاری)

آماده کردن محل فضای سبز ۱-۱۳-۲۳

زمین کاشت چمن باید نرم و سطح آن کاملاً مسطح و هموار باشد، به این منظور قبلاً باید نسبت به آماده سازی زمین چمن‌کاری اقدام نمود. آماده سازی زمین شامل عملیات خاکبرداری و خاکریزی، تمیز کردن زمین از بقایای گیاهی، افزودن مواد مضاف نظیر شن یا کود دامی می‌باشد. عمق خاک مناسب برای عمل‌آوری چمن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، رشد چمن در خاک‌های کم عمق ناکافی و بالعکس در خاک‌های عمیق مناسب است. عمق خاک مناسب برای چمن‌کاری بین ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر می‌باشد. مهمترین مسئله در آماده سازی زمین، شخم زنی است، در زمین‌هایی که قبلاً زیرین خاک زراعی سخت و متراکم است باید شخم‌زنی عمیق صورت گیرد. این عمل بهتر است در فصل پائیز انجام شود، پس از انجام عمل تسطیح و ترازبندی باید محل کاشت خوب کوبیده شود، چمن در چنین زمین‌هایی بهتر رشد کرده و براحتی پنجه می‌زند، برای کوبیدن می‌توان از غلطک‌های سبک آهنی استفاده نمود. معمولاً غلطک‌زنی در دو نوبت یکی قبل از کشت بذر و دیگری بعد از کشت

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

بذر صورت می‌گیرد، در پاره‌ای موارد برای سومین بار یعنی هنگامی که اولین چمن‌زنی انجام گرفت برای آنکه ریشه‌ها بخوبی در زمین جای گیرند غلطک‌زنی تکرار می‌شود. در برخی موارد ممکن است قبل از کاشت عمل غلطک‌زنی چندین بار تکرار شود.

خاک و کود مناسب

۲-۱۳-۲۳

خاک عامل مهمی در رشد و نمو چمن است. خواص فیزیکی و شیمیایی خاک یعنی تراکم خاک، ساختمان خاک، نفوذپذیری و قابلیت هدایت آن و نیز نسبت مواد معدنی و آلی خاک نقش اساسی در رشد گیاهان و چمن خواهد داشت. در زمین‌هایی که عمق خاک زراعتی کم باشد می‌توان با افزودن انواع خاک مناسب آن را اصلاح و آماده کاشت نمود. زمین‌های سبک را می‌توان با افزودن مقداری خاک سنگین، خاک مرطوب زراعتی یا خاک رس زراعتی اصلاح نمود. برای اصلاح خاک زمین‌های سنگین می‌توان به آن مقداری ماسه یا کودهای آلی پوسیده اضافه نمود. نظر به اینکه ریشه چمن تا عمق یکمتری نفوذ می‌تواند کیفیت خاک در این عمق باید برای رشد گیاه مناسب باشد. مناسب‌ترین خاک برای رشد چمن خاک‌های رسی-شنی می‌باشد. خاک‌های سنگین یا خاک‌های با ضریب زهکشی یا لا برای رشد گیاهان مناسب نیستند. خاک‌های با کیفیت اسیدی را می‌توان با افزودن مقداری آهک اصلاح نمود.

برای تامین نیازهای غذایی چمن از مواد غذایی معدنی و آلی استفاده می‌شود. این نیاز با اضافه نمودن کود انجام خواهد شد. تعیین مقدار کود و تاریخ مصرف آن از طریق کنترول و آزمایش خاک بطور دقیق مشخص می‌شود. افزودن کود برای انواع چمن‌ها متفاوت است. برخی از کودهای شیمیایی بسرعت در آب حل شده و با آبیاری بسرعت شسته و از دسترس گیاه خارج می‌شوند. در برنامه باید دو یا سه نوبت کودپاشی در سال منظور شود. میزان کود در زمین‌های بکر و کشت نشده حدود ۴۰-۵۰ گرم در متر مربع است. زمین منظور کود شیمیایی با ترکیب ۱۵٪ ازت، ۱۵٪ پتاس و ۱۵٪ فسفر توصیه می‌شود. در صورتیکه به زمین کود حیوانی به میزان ۲۰ کیلوگرم در مترمربع داده شود می‌توان میزان کود شیمیایی را تا نصف تقلیل داد. اصولاً کودهای شیمیایی که دارای میزان ازت بیشتری

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

باشند توصیه می‌شود. کودهای ۶-۸-۲۰ (۶٪ پتاس و ۸٪ فسفر و ۲۰٪ ازت) کود مناسبی برای چمن بشمار می‌آیند. کود نیترات آمونیوم را می‌توان به‌میزان ۱۰ کیلوگرم در هر هزار متر مربع بکار برد.

مقدار بذرخمن ۳-۱۳-۲۳

میزان بذر در واحد سطح بر حسب شرایط اقلیمی و نوع بذر چمن متفاوت می‌باشد. چنانچه قوه نامیه بذر کم یا ناخالصی آن زیاد باشد میزان بذر در واحد سطح افزایش می‌یابد. معمولاً مقدار بذرهای ریز ۱۵ تا ۲۰ گرم (چمن آفریقائی) و مقدار بذرهای درشت ۳۰ تا ۵۰ گرم (انواع چمن هلندی) در متر مربع می‌باشد. اگر کشت در پاتیز انجام شود باید میزان حداکثر بذر در واحد سطح را بکار برد. پس از خاتمه بذر پاشی باید بذور را توسط مواد آلی یا پهن اسبی پوسیده یا پهن مخلوط با خاک اره یا خاک اره پوشانید، بهتر است پهن خشک و پوسیده و خاک اره توسط غربال با چشمه‌های ریز بر روی بذر پاشیده شود. ارتفاع پوشش بین ۱ تا ۱/۵ سانتیمتر می‌باشد. توصیه می‌شود پس از کاشت بذور و کودپاشی توسط غلطک‌های سبک یک بار زمین غلطک زده شود تا هوای موجود بین بذر و کود خارج شده و بذر کاملاً به زمین بچسبد.

نگهداری و آبیاری چمن ۴-۱۳-۲۳

آبیاری چمن از مسائل مهم و اساسی بوده و باید مورد توجه قرار گیرد. میزان آب و فواصل آبیاری در فصول گرم و خشک باید با توجه به نوع چمن مشخص شود. آب مورد نیاز چمن بستگی به نوع خاک، میزان رطوبت هوا، میزان بارندگی، حرارت محیط و نوع چمن دارد. در خاک‌های سبک با زهکشی بالا باید دوره آبیاری را کوتاه نمود. در نقاطی که دارای هوای خشک بوده و تبخیر سریع انجام می‌شود چمن نیاز به آبیاری مکرر دارد. باید توجه داشت که آبیاری زیاد و بی رویه باعث ایجاد پاره‌ای از بیماری‌های قارچی در چمن می‌شود. آبیاری باید با برنامه صحیح انجام شود تا مانع از عمل تهویه خاک نگردد. سیستم‌های تحت فشار نظیر سیستم‌های بارانی، در سطوح وسیع چمن‌کاری توصیه می‌شود. حذف علف‌های هرز و مبارزه با آن از ابتدای کاشت باید مورد توجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

قرار گیرد. در موقع تهیه زمین باید ریشه گیاهان هرز از خاک خارج شود. پس از سبز شدن چمن لازم است دو یا سه مرتبه علف‌های هرز چمن وجین شود. بطور کلی بذر و علف‌های هرز توسط آب، کودهای دامی، یاد و آلوده بودن بذر چمن به سطح چمن‌کاری منتقل می‌شود. گیاهان هرز یکساله را با چیدن مکرر چمن می‌توان براحتی از بین برد ولی نباتات هرز دائمی مانند گل قاصدک را که دارای ریشه عمیقی است باید با دست یا مواد شیمیائی ریشه‌کن ساخت. نوعی مینای چمنی وجود دارد که باید از طریق علف‌کش با آن مقابله نمود. بطور کلی برای از بین بردن گیاهان هرز می‌توان از علف‌کش‌های انتخابی استفاده کرد ولی توصیه می‌شود در سال اول کشت وجین با دست انجام شود میزان علف‌کش از نوع ۲-۴ دی‌کلروفتوکسی استیک اسید^۱ می‌باشد. استفاده از علف‌کش دوبار فاصله دو تا سه هفته از هم و هر بار بمیزان ۲۰ گرم اسید در بیست لیتر آب است که بر روی ۱۰۰ متر مربع چمن پاشیده می‌شود. کرم خاکی از آفات چمن است که باعث برهم زدن خاک و ایجاد اختلال در جریان هوای درون آن می‌شود. در صورت افزایش تعداد کرم‌ها خرابی و لفضندگی چمن رخ خواهد داد. برای مبارزه با کرم خاکی از سموم شیمیائی بنام لمبریسید^۲ استفاده می‌شود. عمده ترین بیماری چمن نوعی قارچ است که باعث زرد شدن چمن می‌شود. در پاره‌ای موارد آبیاری بی‌رویه یا فقدان زه‌کشی موجب پوسیدگی و خشکیدگی چمن می‌گردد.



۱ - Dichloro Phenoxy Acetic Acid

۲ - Lombricides



 omoorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲۴

تخریب، تعمیر و بازسازی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

۲۴- تخریب، تعمیر و بازسازی

۱-۲۴	۱-۲۴ کلیات و گستره کار
۲-۲۴	۲-۲۴ روش‌های اجرایی در فصول مختلف کاری
۲-۲۴	۱-۲-۲۴ تخریب و اصلاح عملیات خاکی و شنی
۳-۲۴	۱-۲-۲۴ نحوه رفع معایب
۳-۲۴	۲-۱-۲-۲۴ چگونگی اجرای تعمیرات
۴-۲۴	۲-۲-۲۴ تخریب و اصلاح سطوح آسفالتی
۴-۲۴	۱-۲-۲-۲۴ گودال‌ها و حفره‌ها
۵-۲۴	۲-۲-۲-۲۴ نشست آسفالت در اثر خرابی زیرسازی
۶-۲۴	۳-۲-۲-۲۴ ترک‌های آسفالت
۷-۲۴	۴-۲-۲-۲۴ موج و شیارهای طولی و عرضی
۷-۲۴	۵-۲-۲-۲۴ بیرون زدن شن از آسفالت
۸-۲۴	۶-۲-۲-۲۴ روزدن قیر
۸-۲۴	۳-۲-۲۴ تخریب و اصلاح عملیات رنگ‌آمیزی
	۱-۳-۲-۲۴ زدودن رنگ‌های مختلف از روی سطوح
۹-۲۴	گوناگون
	۲-۳-۲-۲۴ آماده سازی سطوحی که احتیاج به
۱۱-۲۴	نقاشی مجدد دارند
۱۲-۲۴	۴-۲-۲۴ تخریب و اصلاح عملیات آجرکاری
۱۳-۲۴	۱-۴-۲-۲۴ تعمیرات جزئی دیوارهای آجری
	۲-۴-۲-۲۴ تعمیرات اساسی که منجر به تعویض
۱۴-۲۴	آجرهای یک ستون یا دیوار گردد
۱۸-۲۴	۵-۲-۲۴ تخریب و اصلاح نماسازی

- ۱۸-۲۴ تخریب و اصلاح نمای آجری ۱-۵-۲-۲۴
- ۱۸-۲۴ تخریب و اصلاح سفیدکاری ۲-۵-۲-۲۴
- ۱۹-۲۴ پرداخت نماهای بتنی پس از برداشتن قالب ۳-۵-۲-۲۴
- ۲۱-۲۴ تخریب و اصلاح عایق‌کاری ۶-۲-۲۴
- ۲۱-۲۴ عایق‌کاری دیوارهای داخلی ساختمان که در حین ساخت از اجرای عایق‌کاری روی پی خودداری شده ۱-۶-۲-۲۴
- ۲۱-۲۴ عایق‌کاری دیوارهای خارجی که در حین ساخت از اجرای عایق‌کاری روی پی آن خودداری شده ۲-۶-۲-۲۴
- ۲۲-۲۴ عایق‌کاری دیوارهای کم اهمیت فاقد عایق‌کاری ۳-۶-۲-۲۴
- ۲۳-۲۴ ترمیم عایق پشت بام و سرویس‌ها ۴-۶-۲-۲۴
- ۲۵-۲۴ تخریب و اصلاح پوشش سقف‌های شیب‌دار ۷-۲-۲۴
- ۲۵-۲۴ ورق‌های گالوانیزه ۱-۷-۲-۲۴
- ۲۵-۲۴ ورق‌های آلومینیوم ۲-۷-۲-۲۴
- ۲۵-۲۴ ورق‌های سفالی ۳-۷-۲-۲۴
- ۲۵-۲۴ ورق‌های آزیست و سیمان ۴-۷-۲-۲۴
- ۲۶-۲۴ ورق‌های پلاستیک ۵-۷-۲-۲۴
- ۲۶-۲۴ ورق‌های فایبرگلاس ۶-۷-۲-۲۴
- ۲۶-۲۴ تخریب و اصلاح موزائیک و سنگ پلاک ۸-۲-۲۴
- ۲۷-۲۴ تعمیر فرش کف حیاطها و حیاط‌خلوت‌ها ۱-۸-۲-۲۴
- ۲۸-۲۴ تعمیر فرش کف اتاقها و سرویس‌ها ۲-۸-۲-۲۴
- ۲۸-۲۴ تخریب و اصلاح پله‌ها ۳-۸-۲-۲۴
- ۳۰-۲۴ تخریب و اصلاح کاشی‌کاری ۹-۲-۲۴
- ۳۱-۲۴ تخریب و اصلاح کارهای فلزی ۱۰-۲-۲۴



- ۲۴-۱۰-۱ رفع معایب آهن‌های مورد مصرف در
 ۳۲-۲۴ سازه ساختمان‌ها
- ۲۴-۲-۱۱ تعمیر درها، چارچوب‌ها و قالب‌بندی چوبی
- ۲۴-۲-۱۱-۱ تعمیر قالب چوبی
- ۲۴-۲-۱۱-۲ تعمیر چارچوب چوبی
- ۲۴-۲-۱۱-۳ تعمیر درهای چوبی اگر تخته سه‌لایی
 ۳۳-۲۴ روی در آسیب ببینند
- ۲۴-۲-۱۱-۴ تعمیر رویه‌هایی که روکش آنها از
 جنس آکاژور، گردو یا مشابه آنها
 ۳۴-۲۴ باشد.
- ۲۴-۲-۱۲ تخریب و تعمیر درزهای ساختمانی
- ۲۴-۲-۱۳ تخریب و اصلاح سازه‌های بتنی
- ۲۴-۲-۱۳-۱ شمع‌زنی و نصب داربست و پایه‌های
 ۳۵-۲۴ موقت
- ۲۴-۲-۱۳-۲ تخریب قسمت‌های معیوب و آسیب‌دیده
- ۲۴-۲-۱۳-۳ وسایل مورد استفاده برای تخریب بتن
- ۲۴-۲-۱۳-۴ آماده کردن سطوح قسمت‌های تخریب
 ۳۷-۲۴ شده
- ۲۴-۲-۱۳-۵ روش‌های تعمیر کاری





 omoorepeyman.ir

تخریب، تعمیر^۱ و بازسازی

۲۴

کلیات و گستره کار

۱-۲۴

کیفیت ساختمان‌های آجری، اسکلت فلزی، بتن آرمه، چوبی و نظایر آنها اعم از اینکه بزرگ یا کوچک باشند در مرحله طرح و اجرا به رعایت پاره‌ای مسائل فنی که به دانش رشته‌های مختلف ساختمان بستگی دارد ارتباط پیدا می‌کند بدیهی است عدم توجه به اصول طراحی و معماری، مبانی محاسباتی، ضوابط تاسیساتی و بالاخره اجرا، ساخت و نگهداری^۱، و نیز استفاده از مصالح نامرغوب اشکالاتی را در پی خواهد داشت که ساختمان را پیش از موقع نیازمند به تعمیر می‌سازد. بطور کلی اهم عواملی که موجبات تعمیر ساختمان‌ها را فراهم می‌آورند عبارتند از:

۱- سپری شدن عمر طبیعی مصالح مورد مصرف در ساختمان که می‌توان به اختصار آنرا پیرشدن^۲ مصالح نامید.

۲- عوامل محیطی مانند سیل، زلزله، نزولات جوی، باد، آفتاب، تغییرات درجه حرارت و سایر موارد که اهمیت کمتری دارند.

۳- انفجار، آتش‌سوزی، خرابی‌های ناشی از جنگ و بالاخره خرابکاری عمدی و یا سهل‌انگاری

۴- تغییر شرایط بهره‌برداری، به عنوان مثال چنانچه از ساختمان مسکونی که برای افرادی معدود طراحی و ساخته شده و سربر آن نباید از حد معینی تجاوز نماید به عنوان واحد اداری، آموزشی یا درمانی استفاده شود بهره‌برداری مستمر و مکرر از اطاق‌ها، سرویس‌ها و آبریزگاه‌ها و احتمالاً^۳ ساختن تیغه‌ها و حتی دیوارهای جداکننده به ضخامت ده سانتیمتر و بیشتر در نقاط مختلف ساختمان، ممکن است خرابی‌های زود هنگام و پیش‌بینی نشده‌ای را به کل بنا تحمیل نماید.

۵- وقفه‌های بی‌مورد پیش‌بینی نشده و گاه پیش‌بینی شده در حین ساخت که طبعاً^۳ انجام کار را کاهش می‌دهد، این موضوع به ویژه در فصل سرما و یخبندان آتاری نامطلوب روی مصالح و قسمت‌های ساخته شده بنا بر جای می‌گذارد که عمر مفید ساختمان را کوتاه و موجبات تعمیر و



اشکالات بعدی را نیز فراهم می‌آورد.

۶- عدم رعایت مشخصات فنی اعم از کاربرد مصالح نامرغوب و به کار گماردن افراد ناوارد به کار، این موضوع به ویژه در کارهای کوچک که انجام آزمایش‌های منظم و مکرر مقرون به صرفه و عملی نیست مصداق دارد. از طرف دیگر نظارت در این قبیل کارها یا اعمال نمی‌گردد و یا به طور مقطعی و ناقص صورت می‌گیرد که این موضوع خود تعمیرات پیش از موعد را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. با توجه به مراتب یاد شده، به شرح تخریب و تعمیر قسمت‌های مختلف ساختمان می‌پردازیم:

روش‌های اجرایی در فصول مختلف کاری

۲-۲۴

به منظور حفظ و نگهداری ساختمان و افزایش عمر مفید آن باید پرونده‌های شامل توضیحات و چگونگی اجرا از شروع تا پایان ساخت بنا، نقشه‌های اجرایی و در صورت امکان مشخص کردن مکان‌های قطع اجرای کار بدلائل مختلف و چگونگی اجرای تاسیسات مکانیکی و برقی ساختمان تهیه گردد، تا در زمان‌های مختلف که به علل گوناگون اشکالاتی در بهره‌برداری از ساختمان به وجود می‌آید از پرونده مذکور استفاده و نسبت به تعمیرات بنا اقدام گردد. وجود چنین پرونده‌ای سبب اجرای تعمیرات اصولی و صرف هزینه‌ای کمتر در زمانی کوتاه و مشخص خواهد شد.

تخریب و اصلاح عملیات خاکی و شنی

۱-۲-۲۴

اگر در محوطه مجموعه‌های ساختمانی، کارگاه‌ها، کارخانجات و نظایر آنها قسمت‌هایی از سواره‌رو یا پیاده‌رو وجود داشته باشد که به هر علت روی آنها پوشش آسفالت یا بتن انجام نشده باشد ممکن است با مرور زمان و در اثر ترافیک سنگین و سبک در سواره‌رو و حتی عبور و مرور افراد در پیاده‌روها و نیز تأثیر عوامل جوی و غیر از اینها در مساحت محدودی از محوطه، مصالح شنی روسازی چسبندگی خود را از دست داده و از سطح خیابان و یا پیاده‌رو جدا شوند و در نتیجه فرورفتگی‌هایی در سطح نمایان گردد. برای تعمیر این فرورفتگی‌ها باید قبلاً بررسی دقیقی به عمل آید تا علل بروز اشکالات یاد شده معین گردد. ظهور این فرورفتگی‌ها معمولاً به علت یکی از معایب زیر است:

الف- عدم هدایت آب از سطح محوطه به خارج و ماندن آب به حالت راکد در پاره‌ای از نقاط

ب- عدم انتخاب مصالح با دانه‌بندی مناسب برای روسازی محوطه

پ- کافی نبودن ضخامت زیرسازی و روسازی محوطه

معایب یاد شده را باید به طرق زیر مرتفع نمود:

۲۴-۲-۱ نحوه رفع معایب

الف- اگر نقایص پدید آمده ناشی از عدم هدایت آب از سطح محوطه، باقی ماندن آب در کنار آن و یا بالا بودن سطح آب زیرزمینی باشد در این صورت باید ابتدا با انجام عملیات زهکشی آب را از این قسمت‌ها دور و سپس اقدام به تعمیر روسازی نمود.

ب- اگر خرابی منحصر به سطح محدودی از محوطه و بعلت کاربرد مصالح یا دانه‌بندی نامناسب باشد باید مصالح نامناسب را برداشت و بجای آنها مصالح یا دانه‌بندی مناسب پخش نمود، باید دقت شود که در این قبیل لکه‌گیری‌ها مصالح مصرفی حتی‌الامکان از مصالحی باشد که در سایر قسمت‌ها پخش شده است.

پ- اگر ضخامت زیرسازی محوطه کافی نباشد برای جبران کمبود ضخامت باید از مصالح جدید که با دانه‌بندی مصالح قبلی هم آهنکی داشته باشد استفاده و مصالح جدید روی سطح زیرسازی پخش و کوبیده شود.

۲۴-۲-۲ چگونگی اجرای تعمیرات

مشاهده می‌گردد که نقایص روسازی شنی محوطه در موارد الف و ب مذکور در بند ۲۴-۲-۱-۱ موضعی است و برای تعمیر آنها باید حفره‌ها را به شکل هندسی منظم در آورده و داخل آنها را کاملاً تمیز و خشک کرد و پس از آن مخلوط مناسب را در ضخامت‌های حداکثر ۷ الی ۸ سانتیمتر پخش نمود. برای تراکم در نقاط با اهمیت مثل سواره‌روها از غلتک دستی برتوری و در پیاده‌روها چنانچه امکان استفاده از غلتک دستی نباشد از تخمک استفاده می‌شود. لازم به توضیح است که اگر ضخامت زیرسازی محوطه کافی نباشد باید پس از شخم سطحی محوطه

مصالح لازم را در لایه‌هایی به ضخامت تقریبی ۱۵ سانتیمتر با گریدر پخش و با غلتک مناسب کوبید، درحد کوبیدگی نسبی لازم برای تعمیرات موضعی و قشر تقویتی توسط دستگاه نظارت تعیین می‌گردد.

۲-۲-۲۴

تخریب و اصلاح سطوح آسفالتی

برای تعمیر سطوح آسفالتی ابتدا باید عیب کار را تشخیص داد، مهم‌ترین عیوب این سطوح عبارتند از:

- گودال‌ها و حفره‌ها^۱
- نشست آسفالت در اثر خرابی زیرسازی^۲
- ترک‌های آسفالت^۳
- موج و شیارهای طولی و عرضی^۴
- بیرون زدن شن از آسفالت^۵ (جدا شدن سنگدانه‌ها از آسفالت)
- رو زدن قیر^۶

در قسمت‌های بعد به طور اختصار به شرح چگونگی به وجود آمدن این معایب و روش اصلاح آنها مبادرت می‌شود.

۱-۲-۲-۲۴ گودال‌ها و حفره‌ها

این گودال‌ها در اثر عوامل زیر به وجود می‌آیند:

- الف- کافی نبودن کوبیدگی آسفالت
- ب- وجود نقاط ضعف در زیرسازی
- پ- کافی نبودن قیر در آسفالت

این گودال‌ها خطری برای عبور و مرور بشمار می‌روند و اگر به فوریت حرمت نشوند توسعه پیدا کرده و به علت نفوذ آب و سرایت رطوبت به زیرسازی و یخچندان خرابی‌های بزرگتری را موجب می‌شوند از این رو باید به محض پیدایش گودال در محوطه آنرا لکه‌گیری نمود، نحوه عمل به ترتیب زیر است: ابتدا باید مصالح معیوب داخل گود را برداشت، اطراف گودال و کف آن باید تا حدودی که به قشر محکم و قابل قبول برسد کنده شود، در صورتیکه زیرسازی معیوب و مرطوب باشد باید مصالح آنرا خارج کرد و مقطع آنرا به شکل منظم هندسی در آورد و دیواره حفره را قائم

۱-Pits and Holes

۴-Corrugation

۲-Depression

۵-Weathering

۳-Cracks

۶-Asphalt Bleeding

ساخت. مصالح جایگزین قسمت‌های کنده شده از جنس قشر اساس و ضخامت هر لایه حدود ۵ سانتیمتر می‌باشد که به وسیله تخمق دستی کوبیده می‌شود این زیرسازی را تا حدی بالا می‌آورند که از سطح آسفالت به اندازه ضخامت آسفالت موجود و یا ۵ سانتیمتر (هر کدام بزرگتر باشد) پایین‌تر قرار گیرد.

پس از اینکه محل تعمیر شده تمیز و خشک شد، باید کف و اطراف آنرا با قشر نازکی از قیر MC2 آغشته نمود به قسمی که اتصال مخلوط لکه‌گیری را با کف و جدار گود تامین نماید در این مرحله اگر قیر اضافی بکار رود بعداً از داخل مخلوط لکه‌گیری و کناره‌های آن به بیرون سرایت می‌کند. پس از آغشته شدن کف و جدار به ترتیب فوق، مخلوط لکه‌گیری را در داخل گودال می‌ریزند و بسته به وسعت آن به وسیله تخمق دستی، غلتک دستی و یا غلتک‌های صفحه‌ای لرزان می‌کوبند این مخلوط باید به اندازه‌ای در داخل گود ریخته شود که پس از کوبیدن به اندازه $\frac{1}{11}$ ضخامت قشر آسفالت و حداکثر ۵ میلیمتر از سطح آسفالت مجاور بلندتر باشد تا بعداً زیر چرخ‌های سنگین وسائط نقلیه هم تراز سطح آسفالت گردد.

۲-۲-۲-۲۴ نشست آسفالت در اثر خرابی زیرسازی

در بعضی از نقاط که زیرسازی یا خاکریز جاده خوب کوبیده نشده و یا برای عبور لوله‌های آب، گاز، کابل و نظائر آن، محل مذکور کنده شده ولی در بازسازی آن دقت نشده، بعداً در زیر ترافیک به تدریج متراکم می‌گردند و در نتیجه سطح آسفالت نشست می‌کند. نشست آسفالت ممکنست بدون ترک خوردگی باشد ولی از آنجا که اختلاف سطح برای ترافیک ایجاد اشکال می‌کند. باید نسبت به مرمت آن اقدام نمود. در صورتیکه نشست آسفالت خیلی زیاد و گسترده باشد باید قشر آسفالت را تراشید و پس از پر کردن و کوبیدن زیر آن مجدداً قشر آسفالت را تکرار نمود ولی اگر نشست زیاد نباشد باید آنرا با مخلوط لکه‌گیری پیش ساخته به نحوی که در مورد پر کردن گودال‌ها گفته شد پر نمایند.



۳-۲-۲-۲۴ ترک‌های آسفالت

مهمترین ترک‌های آسفالت عبارتند از:

- ترک‌های طولی و عرضی^۱
- ترک‌های پوست سوسماری یا موزائیکی^۲
- ترک‌های جمع شدگی^۳
- ترک‌های هلالی شکل^۴

روش مرمت هر یک از ترک‌ها، به اختصار به شرح زیر است:

الف- ترک‌های طولی و عرضی

این ترک‌ها همانطور که از نامشان پیداست تقریباً^۱ به موازات محور راه و یا عمود بر آن ایجاد می‌شوند علت ایجاد این ترک‌ها جابجایی زیرسازی، انقباض زیرسازی در سرمای شدید و یا تورم بعضی از مصالح بکار برده شده در خاکریز بدنه راه می‌باشد. هر گاه ترک‌های طولی و عرضی عریض باشند و خطر نفوذ آب و ایجاد یخبندان در فصل زمستان محتمل باشد باید فوراً آنها را با قیر MC 2 پر نمود و روی آنها را با ماسه خیلی نرم و یا خاک سنگ پوشانید و پس از اینکه قیر جذب مصالح شد ماسه‌های زائد را جارو نمود. قبل از ریختن قیر باید داخل ترک‌ها را از گرد و خاک و مواد زائد پاک کرد، برای این منظور می‌توان از هوای فشرده و یا از برس‌های مویی زیر استفاده کرد.

باید دقت نمود که از مصرف قیر بیش از حد احتراز شود در غیر اینصورت قیرهای زائد در اطراف ترک پخش شده و پس از ریختن ماسه سطحی ناهموار ایجاد می‌نماید.

ب- ترک‌های پوسته سوسماری یا موزائیکی

این ترک‌ها به صورت چند ضلعی‌های کوچکی به شکل نقش روی پوست سوسمار ایجاد می‌شوند، در اکثر موارد علت موزائیکی شدن آسفالت، عدم مقاومت کافی قشرهای زیرین و یا عدم تکافوی ضخامت آسفالت است برای ترمیم آنها باید آسفالت‌های ترک خورده را برداشته و قشرهای زیرین را که اغلب آب در آنها نفوذ نموده است بیرون آورد و با مصالح مرغوب

۱- Longitudinal and Transverse Cracks

۲- Alligator Cracks

۳- Shrinkage Cracks

۴- Slippage Cracks

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

زیرسازی پر کرد و خوب کوبید و پس از اجرای پریمکیت با قیر MC2 با مخلوط لکه‌گیری پیش ساخته به نحوی که در بند ۲۴-۲-۲-۱ گفته شد آنرا پر کرد.

ب- ترک‌های جمع‌شدگی

این ترک‌ها روی سطح آسفالت چندضلعی‌های بزرگی را تشکیل می‌دهند که به هم متصل هستند، علت به وجود آمدن آنها بیشتر کمبود

قیر در مخلوط آسفالت و یا شکنندگی نوع قیر مصرفی است و اصلاح این ترک‌ها مانند ردیف "ب" می‌باشد.

ت- ترک‌های هلالی شکل

این ترک‌ها به علت عدم چسبندگی قشر آسفالت گرم به زیرسازی آن و یا در اثر نجسیدن قشرهای آستر و رویه به یکدیگر ایجاد و در نتیجه در اثر فشار افقی حاصله از حرکت چرخ‌های وسائط نقلیه ظاهر می‌شوند. برای مرمت این قبیل ترک‌ها باید آسفالت اطراف ترک را آتقدر برداشت تا چسبندگی کافی بین آسفالت و سطح زیرین آن مشاهده شود و آنگاه گودال را برابر بند ۲۴-۲-۲ آماده و با قیر MC 2 پریمکیت و سپس با مخلوط لکه‌گیری پیش ساخته پر نمود و خوب کوبید.

سج و شیارهای طولی و عرضی

۴-۲-۲-۲۴

سج عبارتست از پستی و بلندی‌هایی که به شکل سینوسی و اکثراً به صورت یکنواخت و منظم در سطح آسفالت ایجاد می‌شوند. مهمترین علل ایجاد سج وجود قیر اضافی در مخلوط آسفالت، دانه‌بندی غیر صحیح مواد سنگی، وجود مصالح گردگوشه به مقدار غیر مجاز و بالاخره خوب کوبیده نشدن آسفالت است. شیار در سطح آسفالت به علت عدم وجود قیر کافی و یا دانه‌بندی ناصحیح مواد سنگی بوجود می‌آید. طریقه اساسی مرمت قسمت‌های سوراخدار و شیاردار کردن آسفالت و تجدید آن با رعایت مشخصات آسفالت است.

بیرون زدن شیار از آسفالت

۵-۲-۲-۲۴

بیرون زدن شیار از آسفالت عبارتست از جدا شدن تدریجی مواد سنگی از

مخلوط آسفالت که علت آن کمبود قیر در آسفالت تهیه شده و یا حرارت زیاد در هنگام پخش آن می‌باشد. در صورتیکه بیرون زدن شن جزئی باشد و معایب دیگری در سطح آسفالت مشاهده نشود می‌توان با پخش لایه نازکی از قیر مایع MC2 بدون پخش مواد سنگی روی آن رفع عیب نمود این طریقه را اصطلاحاً "سیلکت ابری" می‌نامند.

۶-۲-۲۴ رو زدن قیر

این عیب در اثر وجود قیر زائد در مخلوط آسفالت به وجود می‌آید و در هوای مرطوب و بارانی سطح راه را لغزنده می‌سازد و برای ترافیک خطرناکست. برای مرمت آن می‌توان در فصلی که هوا گرم است با پخش سنگ شکسته و یا ماسه دانه‌بندی شده روی سطح آسفالت و کوبیدن آن به دفعات توسط غلتک‌های سنگین قیرهای زائد را جذب نمود هرگاه مقدار قیر بیرون زده خیلی زیاد باشد و یا هوا کاملاً گرم نباشد باید سطح آسفالت را خراشید و مقداری سنگ شکسته به آن اضافه نمود و آنرا خوب کوبید.

۳-۲-۲۴

تخریب و اصلاح عملیات رنگ‌آمیزی

توصیه می‌شود، همواره قبل از تجزیه شدن سطوح رنگ‌آمیزی شده مجدداً آن سطوح نقاشی شوند تعیین زمان مجدد نقاشی به نوع رنگ مصرف شده، میزان آماده‌سازی سطح برای پذیرش رنگ اولیه، تعداد لایه‌های رنگ‌آمیزی شده و همچنین آب و هوای محیط بستگی دارد. چگونگی شرایط محیط نظیر نور آفتاب، درجه حرارت و بالاخره رطوبت روی عمر رنگ اثر می‌گذارد و این اثر بستگی مستقیم به شدت و ضعف و چگونگی تماس سطح با شرایط مذکور دارد. عملیات نگهداری و رنگ‌آمیزی سطوح نقاشی شده، اعم از تمیز کردن یا نقاشی مجدد باید به صورت مرتب و منظم انجام شود. اگر روی رنگ کهنه‌ای که ترک خورده و پوسته شده رنگ جدیدی بزنند احتمال خراب شدن رنگ جدید نیز وجود خواهد داشت. بدین جهت در برخی از موارد باید نسبت به زدودن رنگ‌های مختلف از

روی سطوح گوناگون اقدام نمود، در اینجا ابتدا به ذکر طریقه زدودن رنگ‌های مختلف و سپس به شرح چگونگی اجرای کار در مورد سطوحی که احتیاج به آماده سازی دارند پرداخته و پس از آن به بیان چگونگی تعمیرات و بالاخره نحوه تمیز کردن رنگ‌ها مبادرت می‌شود.

۱-۳-۲-۲۴ زدودن رنگ‌های مختلف از روی سطوح گوناگون

رنگ پلاستیک (الف)

رنگ پلاستیک از جمله رنگ‌های امولسیونی است که می‌توان آن را با آب گرم نرم کرد و سپس به وسیله لیسه آنرا از جای خود برداشت. اگر قرار است مجدداً در محل قبلی رنگ آمیزی صورت گیرد باید با سمباده آثار باقیمانده رنگ کهنه بطور کامل از میان برداشته شود.

رنگ لعابی (ب)

اگر شستن و پاک کردن بعضی از انواع رنگ‌های لعابی به علت جذب آنها در سطوح گچی یا آب مشکل باشد می‌توان این سطوح را با کاغذ سمباده سایید و تمیز کرد، چنانچه زدودن رنگ با وسایل دستی نیز با مشکل مواجه شود می‌توان از دستگاه‌های مکانیکی مانند برس‌های سیمی چرخنده و یا سمباده برقی استفاده نمود.

رنگ روغنی روی چوب (پ)

چنانچه دستگاه نظارت اجازه زدودن رنگ روی چوب مثلاً با اطوی داغ را ندهد و یا اساساً نتوان رنگ را با این قبیل وسایل پاک کرد باید از مواد شیمیائی استفاده نمود. یکی از این مواد محلول سود سوزآور ۲۵٪ است بدین ترتیب که به کمک یک قلم مو محلول را روی رنگ خراب شده می‌مالند، سود سوز آور روغن خشک شده رنگ را صابونی می‌کند بدین ترتیب پس از چند بار مالیدن محلول، رنگ روغنی نرم می‌شود و می‌توان به وسیله چاقو، کاردک یا لیسه رنگ را جدا نمود، پس از جدا کردن رنگ باید محل برداشتن رنگ را با آب شست و حتی بهتر است کمی محلول اسید استیک، اسید کلریدریک و یا سرکه را با آب مخلوط کنند تا اگر در منافذ چوب مقدیری محلول سود مانده باشد خنثی شود. علاوه بر سود رنگ برهای دیگری نیز در بازار موجود است که هنگام مصرف آنها باید دستور کارخانه سازنده را رعایت کرد. رنگ برهای حلال را ابتدا باید به

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

صورت قشر نازکی روی تمام سطح رنگ بکار برد و سپس سطح را برای مدت زیادی که ممکنست چند ساعت باشد بحال خود گذاشت تا رنگ کاملاً نرم شود. هنگام استعمال رنگ برها باید هوای محل مصرف دائماً تهویه شود. بعضی از رنگ برها دارای مواد سمی هستند و باید از تماس آنها با پوست و چشم جلوگیری شود. بعد از تمیز کردن رنگ با لیسه باید سطح را با محلول الکل سفید و یا آب کاملاً پاک نمود چون ذرات رنگ باقیمانده بر نقاشی بعدی اثر مخرب دارند. معمولاً سطوحی را که بوسیله رنگ برها تمیز شده‌اند باید قبل از نقاشی مجدد به وسیله کاغذ سمباده کاملاً تمیز نمود.

رنگ روغنی روی آهن

(ت)

رنگ روغنی روی سطوح آهنی را می‌توان به وسیله مواد شیمیائی مطابق آنچه در بند "پ" بیان گردید زدود و اگر به هر علت استفاده از ماده شیمیائی مجاز نباشد می‌توان رنگ را با شعله چراغ استیلن سوزانید، سوزاندن رنگ در یک سطح قائم باید از پائین به بالا و با حرکت یکنواخت انجام شود تا رنگ نرم شده و بسوزد تا بتوان آنرا به کمک چاقوی مخصوص از سطح کار جدا کرد. سرعت حرکت دستگاه سوزاننده رنگ طبق نظر نقاش ماهر تعیین می‌شود ولی این سرعت باید چنان باشد که رنگ به آسانی از سطح جدا گردد، موقع جدا کردن قطعات رنگ از سطح فلز باید دقت شود که خراش در سطح ایجاد نشود.

سطوح اندود شده سیمانی

(ث)

اگر سطوح اندود شده سیمانی با رنگ روغنی رنگ‌آمیزی شده باشند باید آنها را سایید تا سطح صافی به دست آید. برای زدودن رنگ اندودهای سیمانی نباید از روش حرارت دادن استفاده شود زیرا این عمل موجب ترک خوردن اندودها می‌گردد.

از رنگ برهای قلیائی نیز نباید استفاده کرد زیرا ممکنست این مواد به وسیله اندود جذب شده و بر روی آن اثر نامطلوبی روی رنگ جدید بگذارند. علاوه بر ساییدن این سطوح که با روش‌های مختلف امکان پذیر است می‌توان از جلال‌های آلی نیز طبق توصیه کارخانه سازنده این حلال‌ها استفاده نمود.



زدودن لاک الکل

(ت)

برای زدودن لاک می‌توان از مایع تریباتین و یا حلال‌هایی مانند بترزن، تولونن، اتر، استن و گاهی از مخلوط مناسب آنها استفاده کرد. از مخلوط ۲ قسمت آمونیاک و یک قسمت تریباتین نیز می‌توان برای پاک کردن رنگ لاک الکل استفاده نمود.

لاک روی چوب را نباید با چراغ سوزاند زیرا علاوه بر اینکه ممکنست باعث آسیب دیدن چوب شود به احتمال زیاد روی رنگ بعدی ایجاد لکه می‌نماید.

آماده‌سازی سطوحی که احتیاج به نقاشی مجدد دارند

۲۴-۲-۳

در برخی از موارد ممکنست بعضی از قسمت‌های سطوح نقاشی شده احتیاج به عملیات آماده‌سازی مخصوصی داشته باشند که مهم‌ترین آنها به شرح زیر است:

الف- پاک کردن خزه‌ها، گلسنگ‌ها و جلبک‌ها

قسمت‌های خارجی ساختمان که رنگ‌آمیزی شده‌اند و رنگ آنها ریخته است طبعاً دارای خلل و فرج هستند و می‌توانند محل مناسبی برای ریشه گیاهانی از قبیل لایه‌های ضخیم خزه یا رگه و لکه‌هایی از جلبک باشند. این گیاهان را می‌توان با محلولی از سیلیکات فلوراید از بین برد و پس از خشک شدن آنها را با برس سیمی از روی سطح تمیز و پاک کرد و سپس نسبت به تعمیر نقاشی اقدام نمود.

ب- پاک کردن کپک

هنگام بررسی به منظور تعمیر سطوح نقاشی قدیمی ممکنست مشاهده شود که سطوح پوشیده شده با رنگ پلاستیک، رنگ لعابی یا روغنی و غیره کپک زده‌اند به ویژه در مورد دیوارهای نمناک و اماکنی که برای مدتی خالی بوده و هواکش نداشته‌اند و یا دائماً در مجاورت بخار آب قرار داشته‌اند ممکنست این اشکال دیده شود. کپک‌ها معمولاً به رنگ سیاه و یا رنگ‌های دیگر بوده و به صورت لکه‌های انفرادی یا گروهی در رو یا زیر لایه رنگ ظاهر می‌شوند برای جلوگیری از رشد مجدد کپک‌ها بر روی سطوحی که قرار است نقاشی آنها تجدید شود باید:

- منشاء رطوبت را از بین برد و سطوح مرطوب را تا حد امکان قبل

از نقاشی خشک کرد.

- شپویه محل را در صورت لزوم بپه‌ود بخشید.
- رنگ کپک زده را از سطح جدا کرد.
- سطح مورد نظر را با ماده ضد عفونی شستشو داده و قبل از نقاشی مجدد کاملاً خشک نمود.

تخریب و اصلاح عملیات آجرکاری

۴-۲-۲۴

ساختمان‌های آجری مانند دیگر ساختمان‌ها در اثر حوادث یا عدم رسیدگی منظم و همچنین در نتیجه وجود نارسایی در طرح و محاسبه و ساخت، ممکنست آسیب ببینند علاوه بر موارد مذکور دیوارهایی که در معرض رطوبت قرار می‌گیرند ولی دارای عایق‌بندی نیستند ممکنست بر اثر رطوبت به مرور زمان بپوستند و از مقاومت آنها کاسته شود.

رطوبت در دیوار نفوذ کرده و چون آجر دارای خاصیت موئینگی است آب را می‌مکد و در خود نگه می‌دارد. ملات بین آجرها اگر ملات مقاومی نباشد در اثر خیس خوردن از بین رفته و کم کم لای آجرها خالی شده و آجر شروع به لق شدن کرده و بالاخره می‌افتد، در اثر افتادن آجرها از حجم دیوار کاسته شده و مقاومت آن کم می‌شود. آجرهای ماشینی پس از رسیدن رطوبت به آن در فصل زمستان یخ زده و پس از گرم شدن هوا آجر خرد شده و تکه‌هایی از آن جدا می‌گردد علاوه بر اینها موارد دیگری نیز موجبات تعمیر را فراهم می‌نماید که اهم آنها عبارتند از:

الف- نشست نامتجانس که ممکنست به علل گوناگون در طول عمر ساختمان رخ دهد و موجبات ترک خوردگی دیوارها را فراهم آورد.

ب- در مواردی که دیوار محوطه بدون پیش‌بینی درز انبساط ساخته شده باشد تغییر درجه حرارت موجبات ترک خوردگی و تغییر شکل آجرکاری را فراهم می‌آورد.

پ- آتش‌سوزی
آتش‌سوزی بسته به شدت آن باعث پوسته شدن آجر و ترک خوردگی آن می‌گردد. بویژه خنک شدن ناگهانی آجرکاری، ضمن خاموش کردن آن با آب احتمال صدمات بیشتر را فراهم می‌آورد. به علاوه، انبساط تیرها و ستون‌های فولادی شکاف‌های موجود را عریض‌تر می‌کند و یا ترک

خوردگی‌های جدیدی را به وجود می‌آورد.

ت- ترک‌های بین دیوار حیاط و دیوار ساختمان ناشی از نشست نامساوی در صورتیکه درز انبساط پیش‌بینی نشده باشد.
موارد دیگری نیز وجود دارد که به منظور رعایت اختصار از ذکر آنها خودداری می‌شود.

تعمیر آجرکاری بسته به اهمیت به ترتیب زیر تقسیم بندی می‌شود:

- تعمیرات جزئی که پی آمد خرابی یک یا دو آجر در دیوار است و ممکنست آجرهای آلودگی را نیز شامل شود.
- تعمیرات اساسی مانند تعویض آجرهای یک ستون یا دیوار
- برداشتن دیوار از یک محل و وصل دو اطاق و یا دو فضا به یکدیگر و یا گشودن پنجره در یک دیوار
- تعمیر طاق ضریبی در مواردی که دور آن کم و یا بدون دور باشد.

تعمیرات جزئی دیوارهای آجری

۱-۴-۲-۲۴

اگر یک یا چند آجر در نقطه‌ای از دیوار آجری شکسته یا خراب و یا به علت آلودگی زدن نیازمند به تعویض باشند ابتدا باید با قلم و چکش اطراف آجرها را خالی و پس از آن آجر مورد نظر را از جای خود خارج و ملات داخل حفره را کاملاً تمیز نمود به طوری که در درون آن، هیچگونه ملات اضافی باقی نماند. برای کار گذاشتن آجرهای نو اول ملات را در کف محل کنده شده به ضخامت ملات اولیه پهن و یک ردیف آجر را در محل خود کار می‌گذارند و شمشه را در امتداد آجرها طوری قرار می‌دهند که دوسر شمشه روی آجرهای از پیش نصب شده و وسط شمشه روی آجرهای تازه نصب شده قرار گیرد. روی آجرها نیز باید تراز و در امتداد یکدیگر قرار گیرند. بقیه ردیف‌های آجر کاری را نیز به همین طریق نصب می‌کنند. برای پر کردن آخرین درز بین آجر نو و آجرهای از پیش نصب شده، از نوک کنگره سیمانکاری و یا از قلم بندکشی استفاده می‌شود و ملات را در داخل درز قرار می‌دهند. پس از آن بسته به مورد به ترمیم اندودکاری و یا بندکشی آجرها مبادرت می‌شود.



۲۴-۲-۴ تعمیرات اساسی که منجر به تعویض آجرهای یک ستون یا دیوار می‌گردد.

(الف)

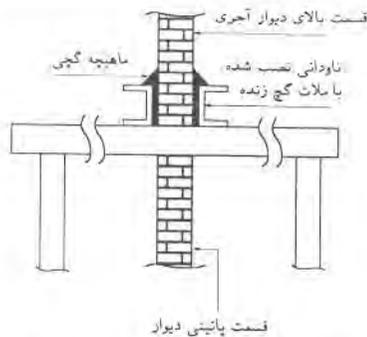
تخریب کامل و تعویض قسمتی از ارتفاع یک ستون آجری ابتدا باید ارتفاع محل تعویض آجرها مشخص و یک خط تراز با گچ رنگی در چهار طرف ستون رسم شود. پس از آن اگر مقطع ستون مربع باشد دو ضلع متقابل از آن و اگر مربع مستطیل باشد دو ضلع بزرگتر آنرا انتخاب کرده و بالای خط تراز را به ارتفاع و عمق تقریبی ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر از یکطرف ستون با قلم و چکش خالی می‌کنند سپس یک تیر آهن یا چهار تراش از چوب مقاوم که طول آن لااقل دو برابر بعد بزرگتر ستون و با سطح مقطع مناسب باشد با تائید دستگاه نظارت انتخاب و آنرا در محل کنده شده قرار می‌دهند و بالای آنرا با گچ زنده محکم می‌کنند به قسمی که گچ تمام فضای بین تیر آهن یا چارتراش و فضای فوقانی کنده شده را پر کند و پس از آن دو طرف چوب یا تیر آهن افقی نصب شده را روی دو عدد شمع قرار می‌دهند. شمع‌ها را کمی کوتاه‌تر از ارتفاع لازم در نظر گرفته و زیر پایه آنها را یک عدد تخته به مقطع تقریبی ۲۰×۴ سانتیمتر و طول لازم و دو عدد گوه قرار می‌دهند. در طرف دیگر ستون نیز به همین نحو عمل می‌شود. دو تیر آهن یا دو الوار طرفین را به هم مهار می‌کنند و در نهایت ۴ عدد شمع در چهار گوشه پایه قرار می‌گیرد و چهار سر الوار یا تیر آهن روی شمع‌ها و پایه‌های شمع‌ها هر کدام توسط دو عدد گوه روی تخته‌های افقی روی کف قرار می‌گیرند و پس از اطمینان از محکم بودن کار، یک ردیف آجرهای زیر تیر افقی را با قلم و چکش به آرامی کنده و وقتی زیر تیر با احتیاط خالی شد بقیه دیوار را خراب کرده و پس از تمیز کاری ستون را تجدید بنا می‌کنند. وقتی ارتفاع ستون به محل استقرار تیرهای افقی رسید فاصله بین دو ستون قدیمی و نوساز را در محل‌هایی که بین تیرهای افقی قرار گرفته با آجر و گچ زنده پر می‌کنند پس از دوسه روزی که ستون افت خود را انجام داد تیرهای افقی را یکی بعد از دیگری از جای خود خارج و جای آنها را با آجر و گچ زنده پر می‌کنند. باید از بیرون آوردن دو عدد تیر افقی به طور همزمان جدا خودداری شود. و خارج نمودن دوسمین تیر افقی موقوف به پرکردن جای اولین تیر خارج شده گردد. پیمانکار باید اجرای کار را به اشخاص مجرب و ورزیده که تجربه چنین کارهایی را داشته باشند واگذار نماید و

برای ایمنی افراد شاغل نهایت دقت را معمول دارد.

تخریب کامل و تعویض قسمتی از ارتفاع یک دیوار آجری که در دو طرف آن قابل دسترسی باشند. (ب)

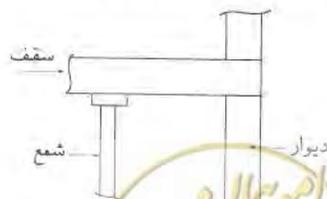
در یک دیوار طولی که قرار است سرتاسر آن خالی و آجرکاری آن نوسازی شود ابتدا خطوط تراز را که باید آجرها در حد فاصل آنها تعویض شوند، تعیین می‌کنند و با گچ رنگی خطی روی دیوار ترسیم و سپس با تیشه بنائی در یک گوشه دیوار اندود را می‌تراشند تا آجرکاری‌ها مشخص گردند، با قلم و چکش هر ۶۰ الی ۷۰ سانتیمتر در طول دیوار سوراخی به ابعاد ۲۰×۲۰ سانتیمتر باز و پس از اینکه سوراخ‌ها با دقت آماده شد الوارهایی از چوب مقاوم با تائید دستگاه نظارت انتخاب می‌کنند به طوری که طول آنها حدود ۱/۵ متر بیشتر از ضخامت دیوار باشد. الوارها را از سوراخ‌ها عبور داده و دو سر آنها را روی دو عدد شمع چوبی قرار می‌دهند. شمع‌های چوبی باید بکمک دوگوه روی تخته‌های افقی به سطح مقطع حدود ۲۰×۴ سانتیمتر قرار گیرند. پس از اطمینان کامل از شمع گذاری یک ردیف از آجرها را در زیر خط تراز ترسیم شده با احتیاط با قلم و چکش از جای خود خارج، و پس از آن شروع به تخریب دیوار می‌نمایند پس از آنکه دو سه رج از دیوار خراب شد برای احتیاط سطح زیرین قسمت بالای دیوار را با گچ زنده اندود می‌کنند، پس از آن بقیه دیوار تخریب و بعد از تعمیر کاری، ساختمان دیوار تجدید می‌گردد.

وقتی ارتفاع دیوار به زیر سوراخ‌هایی که شمع‌گذاری شده است، رسید، فاصله بین دو دیوار قدیمی و نوساز را در محل‌هایی که بین شمع‌ها قرار گرفته با آجر و گچ زنده پر می‌نمایند و پس از یکی دو روز که دیوار افت کرد شمع‌ها و چارتراش‌ها را جمع آوری و سوراخ‌های آنها با آجر و گچ زنده پر و پس از آن نسبت به اندود دیوار اقدام می‌نمایند. در اینجا نیز اجرای کار باید به افراد ورزیده و باتجربه سپرده شود. اضافه می‌نماید چنانچه به ساختمان دیوار مورد نظر اطمینان زیادی نباشد می‌توان دو عدد ناودانی روی الوارهای داخل دیوار قرار داد و توسط ملات گچ زنده آنها را به دیوار متصل نمود. اضافه کردن دو ماهیچه گچی در طرفین دیوار و در قسمت فوقانی ناودانی‌ها مطابق کروکی زیر ضرورت دارد.



ب) تخریب کامل و تعویض قسمتی از ارتفاع دیوار آجری که یک طرف آن در دسترس باشد.

در اینحالت می‌توان حفره‌ها را تا حدود نصف ضخامت دیوار و حداقل به عمق ده سانتیمتر ایجاد نمود و شمع‌ها را به طور مایل به شکلی که یک سر شمع در سوراخ روی دیوار و سر دیگر آن روی تخته باشد در محل قرار داد و روی شمع را با گوه و گچ زنده محکم کرد. اگر وضعیت دیوار از لحاظ ضخامت اجازه دهد می‌توان به اندازه حدود ۱۰ سانتیمتر در ارتفاع و ۱۰ سانتیمتر در عرض سرتاسر دیوار را کند و یک چوب گرد یا ناودانی در طول محل کنده شده بطور افقی قرار داد و سپس شمع‌های مایل را برابر آنچه در بالا ذکر شد در جای خود قرار داد. ذکر این نکته ضرورت دارد که در اینحالت به منظور جلوگیری از خطر ریزش سقفی که دیوار باربر در زیر آن قرار گرفته بهتر است قبل از اجرای عملیات، زیر سقف را مطابق کروکی زیر شمع بندی کنند.



ت) تخریب و تعمیر دیوار در صورتیکه تمام قسمت‌های دیوار که باید تعمیر شود در یک ارتفاع نباشد. در این حالت بسته به ملات و جنس مصالح دیوار، آن را به قطعات مساوی و طول‌های حدود ۶۰ تا ۷۰ سانتیمتر تقسیم می‌کنند و با احتیاط کامل ابتدا قسمت یک را تا ارتفاع لازم تخریب

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

و بازسازی می‌نمایند پس از آن نسبت به تعمیر قسمت‌های ۳ و ۵ و ۷ و... اقدام می‌گردد. پس از خاتمه تعمیر قسمت‌های نامگذاری شده فرد، تخریب و تعمیر قسمت‌های زوج انجام می‌گردد.

تعمیر و بازسازی سقف طاق ضربی که دارای دور کم و یا بدون دور و یا دور معکوس هستند. چنانچه به هر علت دور طاق ضربی بسته به دهانه یا باری که روی آن قرار می‌گیرد کمتر از میزان لازم باشد، ابتدا آجرهای طاق ترک برمی‌دارند و پس از آن احتمال خرابی کلی و صدمات مالی و جانی وجود دارد.

در این حالت باید ابتدا بارهای زنده روی کف محل مذکور را به محل دیگری انتقال داد و از رفت و آمد و سکونت احتمالی افراد جلوگیری نمود پس از آن با احتیاط کامل حداکثر ۳ تا ۴ رج از آجرهای طاق را تخریب و پس از طاق‌زنی مجدد با دور مطلوب فاصله بین طاق و کف‌سازی را کاملاً با ملات مقاوم پر و به اصطلاح مهر گردد. عملیات باید به همین ترتیب ادامه یابد تا طاق معیوب کلاً تخریب و بازسازی شود. در این حالت باید دقت نمود که اگر طاق قدیمی فاقد میل مهار باشد، مهارها مناسب را آماده و با جوش یا پیچ و مهره بطور اصولی دو عدد تیر آهن طرفین طاق را به یکدیگر متصل نمود. این عملیات باید توسط افراد خبره و با نهایت احتیاط انجام گردد.

برداشتن دیوار از یک محل، وصل دو اطاق و یا دو فضا به یکدیگر و یا گشودن در و پنجره در یک دیوار

در این حالت ابتدا ابعاد در و یا پنجره را تعیین، و بروی دیوار محل آنرا با گچ ترسیم می‌کنند دو عدد تیر آهن، به عنوان نعل درگاه با نظر دستگاه نظارت انتخاب می‌شود به ترتیبی که طول آنها حداقل ۶۰ سانتیمتر بلندتر از عرض در یا پنجره باشد. تیر آهن‌های نعل درگاه را با ضد زنگ رنگ‌آمیزی می‌کنند. بسته به تشخیص دستگاه نظارت و حداقل در دو نقطه از تیر آهن‌های نعل درگاه و در راستای یکدیگر برای عبور یک میلگرد دو سر رزوه به قطر حداقل ۱۴ میلیمتر سوراخ تعبیه می‌شود. محل نصب تیر آهن‌ها را روی دیوار مشخص و شیاری که عمق آن حداقل ۱۰ سانتیمتر و طول و ارتفاع آن کمی بیشتر از طول و ارتفاع نعل درگاه باشد

۲۴- تخریب، تعمیر و بازسازی
روش‌های اجرایی در فصول مختلف کاری

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در محل دیوار با قلم و چکش ایجاد می‌کنند و تیرآهن نعل درگاه را در آن قرار می‌دهند و پس از تراز کردن آنرا با گچ زنده محکم می‌کنند. همین عملیات در مورد تیرآهن دوم نعل درگاه و در طرف دیگر دیوار انجام می‌شود میله‌های دو سر رزوه را در محل‌های از قبل تعیین شده قرار داده و با مهره و واشر مناسب آنرا محکم می‌نمایند و پس از آن نسبت به تخریب محل در یا پنجره اقدام و بعد از تمیزکاری و با اندازه‌گیری از کف، محل شاخ‌های چهارچوب را خالی کرده و چارچوب را در محل خود نصب می‌کنند.

تخریب و اصلاح نماسازی

۵-۲-۲۴

چون موضوع تخریب و اصلاح نماسازی بسیار گسترده است برای سادگی به شرح تخریب و اصلاح نماهای متداول تر شامل عملیات آجرنما، اندود گچ برای دیوارهای داخلی و نماهای بتنی بطور مجزا مبادرت می‌شود، و در مورد نماهای بتنی به شرح ترمیم نمای بتنی ساختمان‌های نوساز اکتفا می‌گردد.

تخریب و اصلاح نمای آجری

۱-۵-۲-۲۴

اگر تعدادی از آجرهای نما شکسته و یا لب پریده باشند به قسمی که عدم تعویض آنها لطمه زیادی به زیبایی نمای ساختمان وارد سازد باید نسبت به تعویض آنها اقدام گردد بدین منظور ابتدا باید با قلم و چکش اطراف آجر را خالی و سپس آجر شکسته را از جای خود بیرون آورند، داخل حفره‌های آجر را کاملاً تمیز کرده آجرنما را در صورت لزوم تیشه‌داری و آب ساب کرده و به نحوی که در تعمیر آجرکاری توضیح داده شد سرچای خود قرار دهند. بعد از نصب آجر باید بندکشی با دقت انجام شود. با افزایش کمی سیمان سفید به ملات ماسه سیمان، می‌توان رنگ ملات نو را با ملات کهنه هم آهنگ ساخت.

تخریب و اصلاح سفیدکاری

۲-۵-۲-۲۴

برخی اوقات سفیدکاری نما به علت رطوبت پشت دیوار یا آب دادن سقف تغییر رنگ می‌دهد، برای اصلاح آن باید ابتدا نسبت به رفع عیب اقدام و

عایق‌کاری پشت دیوار یا سقف اصلاح گردد، پس از تعمیر آجرکاری در صورت لزوم، و خشک شدن محل، بسته به اینکه اندود زیر سفیدکاری کاهگل و یا گچ و خاک باشد باید ترتیبی اتخاذ گردد که اندود قسمت تعمیر شده با بقیه همگن باشد تا بعداً ترک نخورد. پس از اینکه اندود گچ و خاک و یا کاهگل خشک شد سفیدکاری و کشته‌کشی انجام می‌شود، و برای اینکه محل تلاقی سفیدکاری تو و کهنه قابل رویت نباشد، پنبه آبدار یا ابر نمناک را روی دو بند سفیدکاری به آرامی می‌کشند تا یکنواختی کامل در سطح به وجود آید.

پرداخت نماهای بتنی پس از برداشتن قالب

۲۴-۲-۵-۳

کیفیت سطوح بتنی بستگی به نوع ساخت قالب، بستن آن و دقت در جا دادن بتن دارد. چنانچه قالب خوب ساخته شود، بتن به خوبی جا داده شده و متراکم گردد و قالب بتد بدون خراب کردن سطوح و گوشه‌ها قالب را از جای خود بردارد معمولاً نیازی به اصلاح سطوح بتن‌ریزی شده نخواهد بود هرگاه پرداخت سطوح و اصلاح معایب لازم تشخیص داده شود باید به ترتیب زیر عمل نمود.

بلافاصله پس از برداشتن قالب باید اصلاح سطح بتن صورت گیرد، اگر قالب به صورت لغزنده باشد باید پرداخت سطح بتن همزمان با پیشرفت کار صورت گیرد. اصلاح بتن در سطوح قائم که برداشتن قالب در زمان کمتری انجام می‌گردد ساده‌تر از سطوح افقی است. عیار سیمان ملاتی که برای تعمیر، به کار می‌رود باید برابر با عیار بتن اصلی باشد، برای اینکه پس از تعمیر سطوح نما رنگ قسمت‌های تعمیر شده تیره‌تر از سایر قسمت‌ها نباشد باید سیمان مصرفی، مخلوطی از سیمان معمولی و سیمان سفید باشد. برای تعیین میزان دقیق نسبت اختلاط این دو نوع سیمان باید چند نمونه ملات با نسبت‌های مختلف سیمان سیاه و سفید آماده و پس از آزمایش ملات‌های مورد نظر، روی یک سطح آزمایشی پس از خشک شدن ملات و مقایسه رنگ آن‌ها با رنگ بتن بهترین نمونه را انتخاب و مطابق آن عمل نمود. اگر عمق محل تعمیر زیاد باشد می‌توان در موقع ساخت ملات مقادیری شن نخوردی به ناسه اضافه نمود، بسته به نوع ترمیمی که باید انجام گردد موارد متمایز به شرح زیر در نظر گرفته می‌شود:

الف- اگر عمر بتن بیش از یکی دو روز نباشد و تسپا مرمت سوراخ‌های کوچک و محل حباب هوا، مورد نظر باشد می‌توان سطح بتن را با سنگ سمباده سائید.

ب- اگر عمر بتن بیش از یکی دو روز باشد و یا سوراخ‌های حباب هوا بزرگ باشند باید با ملات انتخاب شده سطح را اندود و با گونی یا پلاستوفوم آنرا پرداخت نمود. در صورتیکه نمای حاصله مورد تأیید دستگاه نظارت نباشد باید با سنگ سمباده سطح آنرا صاف کرد.

پ- برای پر کردن سوراخ‌های بجامانده از عملیات قالب‌بندی باید ابتدا با فشار دادن تکه پارچه بدون سوراخ آنرا تمیز کنند. تا آثار چربی و روغن قالب برطرف گردد، سپس داخل حفره را خیس کرده و ملات سیمان انتخاب شده را داخل حفره‌ها قرار دهند و با ضربه زدن به ملات به وسیله یک میلگرد کوتاه مطمئن شوند که حفره‌ها کاملاً پر شده است. پس از آن باید رویه خارجی ملات را با پارچه مرطوب پاک کرده و با تخته ماله پرداخت نمایند.

ت- اگر برای قالب‌بندی از سیم استفاده شده باشد ابتدا باید بتن اطراف سیم‌های اتصال را با چکش یا اسکه خرد کنند تا سطح کوچکی درست شود، سپس انتهای سیم اتصال را با یک سیم پر، حداقل در فاصله حدود ۱۶۵ سانتیمتری از رویه دیوار ببرند و سطح بتن را با برداشتن تمام تکه‌های شل شده بتن و شستن گرد و خاک آن برای وصله کاری آماده نمایند و پس از مرطوب نمودن تمام سطح وصله، باید با دوغاب پر مایه‌ای سطح قسمت مورد نظر را اندود کرد و بلافاصله ملات آماده را به طریق مذکور در بند پ در داخل حفره ایجاد شده کوبید و صاف کرد.

ث- اصلاح سطوح کرمو که بر اثر تراکم ناقص و یا سایر علل ناشی از بدی اجرا ایجاد می‌شود، در این مورد باید ابتدا بتن معیوب را تا عمق آراماتورها و در صورت لزوم حتی عمیق‌تر از آن تا رسیدن به بتن سالم تراشید، لبه‌های حفره را باید کمی بیشتر از سایر قسمت‌ها برداشت، سطح کار را باید از گرد و خاک تمیز کرده کاملاً مرطوب نمود و پس از آن سطح حفره را با دوغاب مناسب نرم و سیمان پرمایه آغشته و بلافاصله ملات وصله‌کاری را به همان نحو که در بند پ بیان شد در قسمت مورد نظر جای داد، سطح وصله را با تخته ماله پرداخت کرد، و گونی یا

پلاستوفوم روی آن کشید. برای بدست آوردن سطح خیلی صاف بسته به نوع قالب مورد استفاده می‌توان محل حفره‌ها را بصورت برجسته در آورد و با سنگ سمپاده آنرا صاف کرد.

در صورتیکه قالب چوبی باشد باید با صلاحدید دستگاه نظارت بجای گونی و یا پلاستوفوم، یک قطعه نخته یا ابعاد مناسب روی سطح ملات جانشین قرار داد و با چکش لاستیکی روی آن کوبید تا اثر لیاف نخته روی آن نقش بندد.

تخریب و اصلاح عایق‌کاری

۶-۲-۲۴

بطور کلی ترمیم عایق‌کاری در ساختمان بخش وسیعی از کارهای تعمیراتی را شامل می‌گردد مختصراً به شرح مواردی از آن مبادرت می‌شود:

عایق‌کاری دیوارهای داخلی ساختمان که در حین ساخت از اجرای عایق‌کاری روی پی خودداری شده.

۱-۶-۲-۲۴

چنانچه دیوار ساختمانی فاقد عایق‌کاری باشد طبعاً رطوبت از سطح پی و کرسی‌چینی به مرور زمان به طرف بالا کشیده می‌شود و مشکلات اساسی را ظاهر می‌نماید. اشکالات مهم در مورد این دیوارها، شوره زدن، پوسته کردن، ورقه شدن و بالاخره طبله کردن گچ کاری دیوار است چنین محوطه‌ای چنانچه مسکونی باشد عوارض گوناگونی برای ساکنین آن به وجود می‌آورد و اگر از محوطه یاد شده، مثلاً به صورت انبار کالا استفاده شود نیز به احتمال زیاد موجبات خرابی اجناس انبار شده را فراهم می‌آورد. در چنین مواردی برای ترمیم عایق‌کاری انجام اقدامات زیر ضروری است. ابتدا در سرتاسر طول دیوار کانالی که عمق آن تا روی پی و عرض آن بسته به میزان عمق ۴۰ تا ۶۰ سانتیمتر باشد ایجاد می‌نمایند سپس طول دیوار را بسته به نوع ملات آن به قطعات ۸۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر تقسیم می‌کنند و پس از شماره‌گذاری، ابتدا در قسمت ۱ با قلم و چکش کلیه آجرهای نم زده و پوسته شده را با احتیاط کامل از محل خود خارج می‌سازند و پس از تمیزکاری اقدام به ساخت مجدد دیوار با ملات ماسه و سیمان می‌نمایند پس از رسیدن تراز آجرچینی که کف ساختمان روی آنرا صاف و سپس با ملات ماسه و سیمان روی آجر کاری را اندود می‌کنند، پس از خشک شدن اندود با سه لایه قیر و دو لایه گونی ممتاز روی دیوار را عایق، و ریح اول روی قیر و گونی را با ملات ماسه و سیمان و آجر

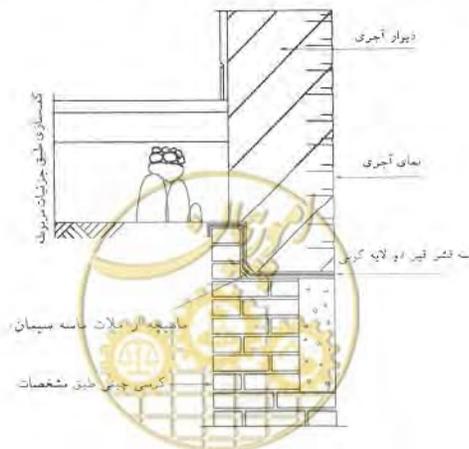
۲۴- تخریب، تعمیر و بازسازی ۲-۲۴ روش‌های اجرایی در فصول مختلف کاری

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

می‌چینند و ادامه آنرا تا انتهای قسمت خالی شده با استفاده از ملات گچ زنده آجر چینی می‌کنند علت انتخاب ملات گچ زنده آنست که ملات یاد شده در موقع خودگیری به میزان ۱ تا ۱/۵ درصد ازدیاد حجم پیدا نموده و محل خالی شده را بهتر و محکم تر پر می‌کنند. پس از اتمام کار این قسمت عملیات مشابه را در قسمت‌های ۳ و ۵ و ۷ ... انجام داده و پس از آن اقدام به انجام عملیات ترمیم عایقکاری در قسمت‌های ۲، ۴ و ۶ و ... می‌کنند. ذکر این نکته ضروری است که قیر و گونی قسمت‌های زوج باید حدود ۱۰ سانتیمتر با قیر و گونی قسمت‌های فرد همپوشانی داشته باشد، همچنین هنگام آجرچینی باید ترتیبی داد که آجر چینی قسمت‌های فرد و زوج به نحو رضایت‌بخشی بیکدیگر قفل و بست شوند.

عایقکاری دیوارهای خارجی که در حین ساخت از اجرای عایقکاری روی پی آن خودداری شده. ۲-۶-۲-۲۴

اگر بخواهند عایقکاری شرح داده شده در بند ۲-۶-۲-۲۴ را در مورد دیوارهای خارجی اجرا کنند روش کار تفاوت چندانی با مورد قبل ندارد. فقط باید در نظر داشت که پس از برداشتن آجرهای خیس و مرطوب اختلاف ارتفاع کف گذرگاه و یا محوطه و کف ساختمان به صورت یک سکو ظاهر می‌شود در این حالت باید پس از آجرچینی روی پی تا کف محوطه، برای جلوگیری از ریزش خاک سکو، در جلوی آن یک دیوار ۱۱ سانتیمتری ایجاد نمود و پس از اندود ماسه سیمان روی دیوار ۱۱ سانتیمتری و آجرچینی روی پی اقدام به ایجاد سه لایه قیر و دو لایه گونی روی اندود ماسه سیمان و سپس اتمام آجرکاری دیوار تخریب شده نمود.



۳-۶-۲-۲۴ عایقکاری دیوارهای کم اهمیت فاقد عایقکاری

اگر بخشی از ساختمان مانند دیوار بعضی از انبارها دارای اهمیت زیادی نباشد، ابتدا گچ و اندود زیر آنرا از کف انبار تا ۲۰ سانتیمتر بالاتر از حد رطوبت می‌تراشند. روی قسمت تراشیده شده را پس از تمیزکاری اندود ماسه و سیمان می‌کنند و پس از انجام سه لایه قیر و دو لا گونی و بستن رابیتس، روی آنرا با اندود دلخواه می‌پوشانند باید توجه داشت که در این حالت سطح داخل انبار چنانچه در موقع ساخت بلوکاژ شده باشد خشک خواهد ماند ولی نفوذ رطوبت در داخل دیوار ادامه خواهد داشت.

۴-۶-۲-۲۴ ترمیم عایق پشت بام و سرویس‌ها

بطور کلی عایق کف‌ها به علل گوناگون احتیاج به ترمیم پیدا می‌کند که مهمترین آنها عبارتند از:

- فرسودگی قیراندود روی پشت بام و آسفالت آن به علت تماس با هوای آزاد، تاثیرات جوی، استفاده مداوم، باران‌های شدید و بخصوص آفتاب داغ.

- شیکستن اندود قیر در اثر ضربه زدن به هر شکل بریزه در هوای سرد.

- استفاده از قیر نامناسب هنگام عایقکاری اولیه ساختمان، مثلاً استفاده از قیر ۸۵/۲۵ بجای قیر ۹۰/۱۵ در مناطق گرمسیر، عدم رعایت نسبت اختلاط صحیح انواع مختلف قیرها، بیشتر یا کمتر از اندازه لازم حرارت دادن قیر هنگام عایقکاری که در این حالت عمر عایق کوتاه می‌شود.

- نشست‌های احتمالی ساختمان که به توبه خود می‌تواند باعث باز شدن و در نتیجه عدم کارایی لایه‌های عایق گردد.

- دست کاری‌های ناگهانه در سقف ساختمان مثلاً وصل چار، بادبزن یا اشیاء مشابه به سقف که می‌تواند صدمه جدی به عایق کف فوقانی وارد نماید.



(الف)

ترمیم عایقکاری کف‌هایی که صدمه اساسی دیده‌اند:

در این حالت به علت عدم کارایی عایق، سقف زیرین سرویس و یا بام کاملاً خیس شده و آب از سقف چکه و حتی ریزش می‌کند. در اینجا باید پس از اطمینان کامل از محل آب دادگی سطحی وسیع‌تر از قسمت معیوب را انتخاب نمود بدین ترتیب که در هر طرف حدود ۲۵ سانتیمتر اضافه‌تر از آنچه نیاز به ترمیم دارد اختیار و بسته به محلی که باید تعمیر شود نسبت به جمع‌آوری آسفالت، موزائیک، سرامیک و یا هر نوع پوشش دیگر اقدام کرد، و بدین منظور سطح قیر اندود را جارو کرده و قیر داغ شده را روی آن طوری پهن می‌کنند که تمام نقاط به قیر آغشته گردد. گونی از قیر آماده شده را روی قیر پهن و قیر مذاب را روی گونی روان کرده و لایه روی گونی را در جهت عمود بر لایه اول پهن می‌کنند به قسمی که قیر داغ از سطح چشمه‌های گونی نفوذ کند. آخرین قشر قیر آماده شده را روی گونی دوم پخش می‌کنند به قسمی که دو لایه گونی و ۳ قشر قیر حاصل گردد. پس از آن نسبت به اجرای فرش از هر نوع و یا آسفالت روی آن اقدام می‌گردد. در موقعی که باید روی قسمت مرمت شده آسفالت شود باید لبه آسفالت کنده نشده را به قیر آغشته نمود تا آسفالت جدید کاملاً به آن بچسبد و جلوی نفوذ آب را بگیرد.

ترمیم عایقکاری بام با فرش موزائیک

(ب)

در بام‌هایی که فرش موزائیک دارند میزان رطوبت زیاد نیست در این حالت ابتدا بند موزائیک‌ها را خالی و برای تمیز کردن داخل ترک‌ها پس از جارو کردن مقدار کمی آب روی ترک‌ها می‌ریزند به طوری‌که آب داخل ترک‌ها شده و آنرا تمیز نماید بعد از آن اقدام به تهیه دوغاب سیمان می‌نمایند بدین ترتیب که یک ظرف آب را آماده، و مقداری سیمان به صورت پودر به تدریج داخل آب ریخته و آنرا هم می‌زنند به طوری‌که سیمان‌ها کاملاً با آب مخلوط شوند و دوغابی رقیق و یکنواخت به دست آید. پس از آن دوغاب آماده شده را روی ترک‌ها ریخته با لبه ماله و کمچه یا جارو داخل ترک‌ها را پر می‌کنند، پس از فرورفتن دوغاب‌های ریخته شده مجدداً دوغاب‌ریزی ادامه می‌یابد تا ترک‌ها کاملاً پر شوند موقعیکه ترک‌ها پر شد برای مدتی حدود یکساعت صبر می‌کنند تا آب دوغاب کاملاً به خورد زمین یا موزائیک برود. در این هنگام اگر باز هم نیاز به

دوگاب باشد دوگاب‌ریزی ادامه می‌یابد تا درزها پر شوند. پس از گذشت حدود یکساعت مقداری خاک سنگ یا پودر سنگ روی دوگاب‌ها ریخته و با یک تکه گونی و یا پارچه روی ترک‌ها را پاک می‌کنند در این حالت بهتر است که یک تکه پارچه نمدار برای چندین ساعت روی قسمت ترمیم شده قرار گیرد تا ملات رطوبت خود را از دست ندهد و سیمان خود را بگیرد.

تخریب و اصلاح پوشش سقف‌های شیب دار

۷-۲-۲۴

به طور کلی پوشش‌های شیب‌دار تعمیرپذیر نمی‌باشند و معمولاً باید نسبت به تعویض ورق معیوب اقدام گردد. با این وجود چون در مورد بعضی از پوشش‌ها و در برخی از موارد می‌توان نسبت به تعمیرات جزئی اقدام نمود به ترتیب زیر به شرح مختصر تعمیر هر یک از انواع پوشش‌ها مبادرت می‌شود.

در مورد ورق‌های گالوانیزه که دچار پوسیدگی شده‌اند می‌توان قسمت پوسیده را برید و یک قطعه ورق سالم بجای آن قرار داد و پرچ کرد، این کار باید با تأیید دستگاه نظارت انجام گیرد ولی در اکثر اوقات ضمن بررسی و برآورد مشخص می‌گردد که این راه حل گرانتر از تعویض یک ورق می‌باشد. اگر پوسیدگی کم باشد می‌توان با ماستیک آنرا ترمیم نمود که قاعدتاً این نوع تممیر پایانی چندانی ندارد.

۱-۷-۲-۲۴

ورق‌های آلومینیوم

۲-۷-۲-۲۴

چنانچه در حین ساختمان سازی ملات ماسه و سیمان یا بتن با ورق‌های آلومینیوم تماس پیدا نمایند موجبات از بین رفتن تدریجی ورق‌ها فراهم می‌شود بعلاوه مرور زمان نیز باعث خرابی این قبیل ورق‌ها می‌گردد. خوردگی‌های کوچک را می‌توان با ماستیک تعمیر نمود بریدن یک قسمت از ورق آسیب دیده و جایگزین نمودن آن با یک قطعه ورق نو باید با تأیید دستگاه نظارت صورت گیرد.

در مورد ورق‌های سفالی باید سفال شکسته را با سفال سالم تعویض نمود.

۳-۷-۲-۲۴

ورق‌های آریست و سیمان

۴-۷-۲-۲۴

در مورد ورق‌های آریست و سیمان اگر ساخت آنها بر پایه موازین

استاندارد باشد، بویژه در مورد ورق‌های موجدار، اگر پیچ‌ها را در موقع بستن به اندازه مورد لزوم سفت کنند و از پیچاندن زیاده از حد آنها خودداری گردد و گوشه‌ها را در موقع نصب به طور اصولی بریده باشند عمر این ورق‌ها نسبتاً طولانی است. در مورد ترک‌های کوچکی که در سطح ورق‌ها به وجود می‌آید می‌توان سطح ترک را با ماستیک اندود کرده و سپس یک قطعه کوچک پارچه نازک روی آن قرار داده و مجدداً آنرا ماستیک اندود نمود. ترک‌های ریز را می‌توان با ماستیک تنها تعمیر کرد. در مورد ورق‌های شکسته تنها راه حل تعویض آنهاست. در موقع جایگزین کردن ورق جدید بجای ورق شکسته قبلی باید دقت شود تا از شکسته شدن ورق‌های بالا و طرفین آن جلوگیری به عمل آید.

ورق‌های پلاستیک ۵-۷-۲-۲۴

ترک‌های کوچک این ورق‌ها را می‌توان مانند آنچه در بند ۴ بیان گردید یا استفاده از ماستیک تنها یا ماستیک و پارچه نازک بسته به مورد تعمیر نمود. تعمیر این ورق‌ها اصولاً مشکلتر از تعمیر ورق‌های آریست و سیعان می‌باشد.

ورق‌های فایبر گلاس ۶-۷-۲-۲۴

در مورد این ورق‌ها باید ورق معیوب را با ورق نو تعویض نمود.

تخریب و اصلاح موزائیک و سنگ پلاک ۸-۲-۲۴

در اغلب ساختمان‌های امروزی مانند منازل مسکونی، ادارات، هتل‌ها، بیمارستان‌ها، قسمت‌های مختلف شامل اتاق‌ها، راهروها، فضاهای تقسیم، سالن‌ها و قسمت‌هایی از کف حیاط‌ها و حیاط‌خلوت‌ها با موزائیک و یا سنگ پلاک، و کف سرویس‌ها با مصالحی نظیر سرامیک، سنگ، موزائیک و یا مصالح دیگر فرش می‌گردد.

در این بند پیرامون ترمیم و اصلاح هر نوع فرش کف شامل مصالح ساختمانی (به غیر از کفیوش‌های پلاستیکی) و عمدتاً سنگ یا موزائیک بحث خواهد شد. ضمناً به منظور رعایت اختصار در برخی از توضیحات فقط نام موزائیک برده شده که قاعدتاً تعمیر سنگ پلاک نیز با آن شباهت خواهد داشت.

۲-۲۴-۱-۸- ترمیم و تعمیر فرش کف حیاطها و حیاط خلوت‌ها

فرش کف قسمت‌های یاد شده که فاقد سقف می‌باشند پس از مدتی به علت همگن نبودن مقاومت زمین دچار پستی و بلندی می‌شود و استفاده کنندگان را با مشکل روبرو می‌سازد و در زمستان محلی برای جمع شدن آب و به دنبال آن یخزدگی فراهم می‌گردد. در برخی از موارد فرش قسمت‌های یاد شده به علت ریزش بدنه چاه و سست شدن طوقه‌های در پوش آن دستخوش آسیب می‌شوند و ممکنست حوادث ناگواری را به وجود آورند. فرش کف محوطه‌های نامبرده در اثر ملات و دوغاب ماسه و سیمان که لابلای درزها را پر کرده به هم چسبیده و یکپارچه شده و می‌تواند بعد از خالی شدن زیر آن مدتی مقاومت نماید. ولی در اثر رفت و آمد و وارد آمدن ضربه صدای بیم از آن گوش می‌رسد که این صدا نشانگر آنست که باید هر چه زودتر نسبت به تعمیر این قسمت‌ها اقدام گردد. فرش کف محوطه در برخی از اوقات در اثر مصرف آهک‌های نشکفته هنگام اجرای بنا و در اثر مرور زمان و رسیدن رطوبت کافی به آن و شکفتن آهک‌ها طبله کرده و از جای خود بلند می‌شود و احتیاج به تعمیر پیدا می‌کند. گاهی اوقات ممکنست فرش در اثر پوسیدگی لوله‌های فاضلاب و غیره احتیاج به تعمیر پیدا کند و زمانی ممکنست در اثر مرور زمان و فرسایش و یخزدگی، لایه رویی مثلاً فرش موزائیک از آن جدا شده و یا فرش سنگ پلاک در اثر وجود رگه خاکی خرد شود، به هر حال علت خرابی هر چه باشد برای تخریب فرش کف باید هر یک از قطعات فرش شده را با ضربات تهِ تیشه یا چکش خرد و قطعات شکسته را تکه تکه خارج نمود تا به اندازه سطح یکی از قطعات فرش شده جا باز شود و پس از آن باید لبه کلنگ را زیر موزائیک‌ها قرار داد تا بقیه فرش‌ها کنده شود. گاهی از اوقات اتفاق می‌افتد که یک یا دو موزائیک احتیاج به تعمیر دارند بنابراین همان دو قطعه را خرد کرده و با قلم آهنی لبه تیز و چکش محل آنرا تمیز می‌نمایند یعنی ملات نامبله و سیمان کهنه را از اطراف موزائیک‌های کنده نشده کاملاً پاک می‌نمایند تا حیوان یک یا دو موزائیک سالم را بجای قطعات خرد شده جایبازی نمود. برای نصب موزائیک باید اول سطح زیر آنرا ملات ریخت و صاف نمود و به اندازه ضخامت موزائیک آنرا خالی گذاشت، سپس قطعه موزائیک از پیش آماده شده را در جای خود قرار

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

داد. برای بهتر نصب شدن این فرش‌ها هنگام نصب موزائیک آخر به اندازه یک نعلیکی وسط ملات را خالی می‌گذارند تا اگر ملات اطراف آن زیادتر از حد معمول باشد در موقع نصب موزائیک با کوبیدن یا ضربه زدن روی آن ملات اضافی در محل خالی وسط جابجا و پخش شده و موزائیک انتخابی درست در محل خود جاگیر شود.

اگر وسعت خرابی از دو یا چند موزائیک بیشتر باشد ملات را به طریق معمول پهن و موزائیک آخر را به طریق یاد شده کار می‌گذارند. برای تراز بودن یا فرش کردن یا شیب تعیین شده باید از قطعات موزائیک که قبلاً نصب شده پیروی نمود یعنی ریسمان کار را در امتداد درزهای فرش موزائیک قبلی به طور کشیده بست و موزائیک جدید را در امتداد ریسمان کار نصب کرد این کار در تمام ردیف‌ها ادامه پیدا می‌کند تا کار تعمیر کلاً به پایان برسد.

۲-۸-۲-۲۴

تعمیر فرش کف اطاق‌ها و سرویس‌ها

اگر فرش کف اطاق‌ها و سرویس‌ها آسیب ببینند و مجبور به تعمیر آنها باشند باید فرش‌ها را به همان طریق که در بند ۲۴-۲-۸-۱ گفته شد از محل خود آوری نمود، در اینجا باید در نظر داشت که جمع آوری فرش‌های کف سرویس‌ها به هر علت که نیاز به تعمیر داشته باشند کاری است حساس و نسبتاً مشکل زیرا در کف سرویس‌ها علاوه بر عبور احتمالی لوله‌های آب و برق وجود عایقکاری در کف این قسمت‌ها بر دشواری کار می‌افزاید و باید نهایت دقت را در مورد آنها مبذول داشت تا به لوله‌ها و عایق‌های رطوبتی آسیبی وارد نگردد در مورد اطاق‌ها نیز باید توجه داشت که هر چند در این مکان‌ها مشکل زخمی شدن عایق وجود ندارد ولی در این قسمت‌ها لوله‌های سیستم گرمایش و سرمایش ساختمان، آب و گاهی از اوقات لوله برق وجود دارد که باید موقع تخریب موزائیک صدمه‌ای به این لوله‌ها وارد نگردد. در خصوص فرش جایگزین در این نقاط باید نکات مندرج در بند ۲۴-۲-۸-۱ را در نظر داشت.

۳-۸-۲-۲۴

تخریب و اصلاح پله‌ها

بطور کلی پله‌ها از لحاظ شکل ظاهر و کاربرده مصالح، بدون آنکه محدود

به آنچه نامبرده می‌شود باشند، به ترتیب زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

- پله‌های بتنی که کف و نمای آن از بتن نمایان است.
- پله‌های فلزی یا کف پله سنگی که سنگ‌ها به نحو مناسبی به اسکلت فلزی متصل گردیده‌اند
- پله‌های فلزی نمایان که کف و نمای آن از ورق یا پروفیل فلزی است.
- پله با فرش موزائیک
- پله باهره آجری
- پله موزائیک پیش ساخته
- پله موزائیک درجا
- پله‌های سنگی که کف و نمای آنها از سنگ پلاک با ضخامت مناسب ساخته می‌شود

تعمیر هر یک از انواع پله بشرح زیر است:

- الف- برای تعمیر پله‌های بتنی به قسمت سازه‌های بتنی مراجعه گردد.
- ب- در مورد پله‌های فلزی اگر قطعات فلزی آسیب دیده باشند در هر مورد با تأیید مهندس ناظر می‌توان قطعات آسیب دیده را که در پایداری پله نقشی نداشته باشند برید و با جایگزین کردن قطعات مشابه و جوشکاری و سنگ زدن کار تعمیر را انجام داد بدیهی است در مورد قطعات سازه‌ای باید به نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی خصوصی مراجعه گردد.
- پ- در مورد پله با فرش موزائیک به قسمت تعمیر موزائیک مراجعه گردد.
- ت- برای تعمیر پله با هره آجر باید برابر با بخش تعمیر آجرکاری عمل گردد.
- ث- در مورد پله‌های یا موزائیک و ریخته شده درجا و یا پیش ساخته باید با تخریب اطراف قسمت آسیب دیده آن قسمت را به شکل هندسی در آورد و با ریختن موزائیک درجا در قسمت خراب شده اقدام نمود. در این حالت باید دقت شود که حتی‌الامکان رنگ قسمت نو با قسمت کهنه هم آهنگ باشد بدیهی است چنانچه دستگاه نظارت این نوع تعمیر را تأیید ننماید باید نسبت به تعویض پله هم آهنگ با سایر پله‌ها اقدام گردد.
- ج- اگر پله‌های سنگی نیازمند به تعمیر باشند باید با تأیید دستگاه

نظارت قسمت آسیب دیده را تخریب و آنرا به شکل منظمی در آورد و سپس قطعات سنگ از همان جنس و رنگ سنگ قدیمی را جایگزین قسمت تخریب شده نمود و اگر به هر علت اجرای کار به این طریق میسر نباشد باید نسبت به تعویض پله اقدام گردد.

تخریب و اصلاح کاشی‌کاری

۹-۲-۲۴

کاشی‌کاری در سرویس‌های ساختمان، یعنی جایی که معمولاً لوله‌های آب و گاهی فاضلاب از داخل دیوارهای آن عبور کرده به کار می‌رود و به زیبایی بنا می‌افزاید.

لوله‌های آب در اثر اتفاقات گوناگون مثل پوسیدگی، سوراخ شدن، باز شدن درزهای آنها، یخ زدگی احتمالی و غیر از اینها احتیاج به تعمیر پیدا می‌کنند. در این صورت باید ردیف کاشی‌هایی که در مسیر لوله‌ها قرار دارند از جای خود کنده شده و پس از تعمیر لوله‌ها دوباره در جای خود نصب شوند کاشی‌های نصب شده را نمی‌توان سالم از جای خود کند چون با ملات ماسه و سیمان نصب شده‌اند، بنابراین باید با ته تیشه بنایی وسط کاشی را شکسته و با لبه تیشه شکستگی را گسترش داد تا تقریباً یک سانتیمتر به لبه کاشی باقی بماند. احتمال دارد در اثر ضربه‌هایی که به وسط کاشی زده می‌شود کاشی از روی سیمان و از محل درز جدا شود اگر چنین نشد باید با لبه پهن یک قلم آهنی و ضربه‌های سبک کاشی را از درز جدا کنند اگر قلم را در درز کاشی گذارده و با تیشه یا چکش به آن ضربه بزنند امکان دارد کاشی جنبی صدمه ببینند بنابراین سر قلم را چند میلی‌متر دورتر از درز قرار داده و با ته تیشه یا چکش به آن ضربه می‌زنند پس از کنده شدن کاشی باید ملات سیمانی زیر کاشی را با قلم و چکش کند، بدین طریق که اول ملات وسط کاشی را شکسته سپس با قلم به این صورت عمل می‌کنیم که قلم آهنی را عمود بر سطح ملات سیمان قرار داده و ضربه می‌زنند تا به حدود ۱ تا ۱/۵ سانتیمتری کاشی مجاور برسند. پس از آن قلم را بطور مایل نگه می‌دارند و بقیه ملات سیمان را خرد می‌کنند تا جای ملات بعدی به خوبی باز شود. پس از تعمیر لوله‌ها کاشی‌کاری را از تراز کف شروع می‌کنند اگر عرض محل کنده شده به اندازه یک کاشی باشد کاشی را در محل خود

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

قرار می‌دهند امکان دارد کاشی‌ها کوچک و بزرگ ساخته شده باشند بنابراین کاشی را در جای خود قرار می‌دهند اگر محل خود را پر کرد نصب آن صورت می‌گیرد و اگر بزرگتر از محل خود بود (حدود یک میلیمتر) برای رفع بزرگی اطراف کاشی را با سنگ سنباده می‌سایند. اگر سنگ سنباده در دسترس نبود از سنباده آهن ساب استفاده می‌شود این سایش را می‌توان از چهار طرف کاشی به طور یکنواخت انجام داد تا کاشی به اندازه مطلوب برسد. با استفاده از شمشه‌ای که به طور افقی و عمودی روی کاشی می‌گذارند آنرا با کاشی‌های قبلی همرو می‌کنند و سپس دوغاب لازم را تهیه و پشت کاشی می‌ریزند تا $\frac{1}{4}$ ارتفاع آن پر شود و برای پر کردن $\frac{1}{4}$ دیگر ۵ دقیقه صبر می‌کنند تا کاشی آب ملات را مکیده و سیمان کمی سخت شود و به کاشی بچسبید. برای نوبت سوم نیز پس از ۵ دقیقه دیگر اقدام می‌شود وقتی کاشی یا کاشی‌های ردیف اول نصب شد به مدت تقریبی یک ربع ساعت صبر نموده و کاشی ردیف دوم را نصب می‌تمایند.

این عمل تا انتهای نصب کاشی‌ها ادامه پیدا می‌کند. بعضی از اوقات کاشی در اثر فشار و افت ساختمان شکسته و احتیاج به تعمیر پیدا می‌کند. این قبیل کاشی‌ها را از جای خود خارج می‌کنند، ملات زیر کاشی قاعدتاً باید سر جای خود ثابت و مسطح باقی بماند برای اینکار کاشی سالمی را در جای کاشی شکسته به نحوی که گفته شد جاسازی نمود و آنرا با چسب در محل خود می‌چسبانند بدین نحو که اول روی ملات سیمان را با چسب آغشته نموده و سپس سطح پشت کاشی را با لایه‌ای از چسب می‌پوشانند به طوری که شره نکند و هنگامی که چسب‌ها در حال سخت شدن هستند کاشی را در جای خود قرار داده و با دست آنرا فشار می‌دهند تا با کاشی‌های دیگر در یک سطح قرار گیرد.

آهن‌آلات مورد مصرف در کارهای ساختمانی ممکنست در موقع حمل و نقل، بازگیری، باراندازی، در حین اجرا یا به دلایل گوناگون دیگر دستخوش معایبی شده و نیاز به تعمیر داشته باشند که برای رفع عیب آنها بترتیب زیر عمل خواهد شد:

۲۴- تخریب، تعمیر و بازسازی
روش‌های اجرایی در فصول مختلف کاری

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱-۱۰-۲-۲۴ رفع معایب آهن‌های مورد مصرف در سازه ساختمان‌ها

پیچیدگی، تابیدگی و کمانش تمامی آهن‌آلات اسکلت فلزی ساختمان‌ها نباید بیشتر از رواداری‌های تعیین شده در فصل کارهای فلزی باشند.

نسبت حداکثر انحناء به طول نباید از $\frac{1}{1000}$ و در عین حال از ده میلیمتر تجاوز نماید مگر اینکه این خمیدگی مطابق نقشه‌های اجرایی ایجاد شده باشد.

صافکاری آهن‌آلات اسکلت فولادی ساختمان‌ها با چکش مجاز نبوده و اصلاحات باید به وسیله نورد پرس و یا ماشین مناسب دیگری که هیچگونه آسیبی به فولاد وارد نسازد به صورت زیر انجام گردد.

الف- صافکاری آهن‌آلات اسکلت‌های فولادی ساختمان‌ها در شرایط عادی

صافکاری و راست کردن آهن‌آلات اسکلت فولادی ساختمان‌ها در درجه حرارت‌های معمولی در صورتیکه انحناء از مقادیر جدول ۱۰-۲-۲۴ تجاوز ننماید مجاز می‌باشند.

جدول ۱۰-۲-۲۴-۱

نام قطعات نورد شده	نوع انحراف	مقدار مجاز انحراف	ملاحظات
ورق‌های فولادی	بدون پیچش یا پیچش	$f < \frac{l^2}{400l}$ $f < \frac{l^2}{400B}$	f = خمیدگی بر حسب میلیمتر l = طول قطعه بر حسب سانتیمتر
نیشی	خمش در صفحه محور اصلی	$f < \frac{l^2}{720B}$	l = ضخامت قطعه بر حسب سانتیمتر
ناودانی	خمش در صفحه محور اصلی	$f < \frac{l^2}{400h}$ $f < \frac{l^2}{720b}$	B = عرض قطعه بر حسب سانتیمتر b = عرض نیشی، بال ناودانی یا تیر آهن بر حسب سانتیمتر
تیر آهن	خمش در صفحه محور اصلی	$f < \frac{l^2}{400h}$ $f < \frac{l^2}{400b}$	h = ارتفاع تیر آهن یا جان ناودانی بر حسب سانتیمتر

ب- صافکاری و راست کردن آهن‌آلات اسکلت فولادی ساختمان‌ها به

کمک حرارت

صافکاری و راست کردن آهن‌آلات اسکلت فولادی ساختمان‌ها که انحنای آنها از مقادیر مذکور در جدول فوق تجاوز نماید باید تحت حرارت حدود هفتصد درجه سلسیوس صورت گیرد. صافکاری و راست کردن آهن‌آلات در درجه حرارت‌های بالاتر تا حد آبی شدن محل تعمیر مجاز نمی‌باشد.

۱۱-۲-۲۴ تعمیر درها، چارچوب‌ها و قالب‌بندی چوبی

تعمیر قالب چوبی ۱-۱۱-۲-۲۴

اگر قالب چوبی قبل از بتن‌ریزی صدمه ببیند باید قسمت آسیب دیده را با یک قطعه تخته نو با همان جنس و ضخامت تخته قالب، چنان تعمیر کرد که فاصله درزهای آنها از مقادیر مجاز تجاوز ننماید. در این صورت باید در طرفین قسمت تعویض شده دو عدد پشت بند قرار داد به نحوی که نصف عرض پشت بندها روی قالب جایگزین و نصف دیگر روی تخته تعویض نشده قرار گیرد.

۲-۱۱-۲-۲۴ تعمیر چارچوب چوبی

اگر چارچوب چوبی آسیب ببیند باید دو طرف قسمت آسیب دیده را به صورت فارسی و با مقطع دوزنقه برید به قسمی که قاعده کوچک دوزنقه برید به قسمی که قاعده کوچک دوزنقه در طرف دیوار قرار گیرد و سپس قطعه چوبی از همان جنس چارچوب به اندازه و شکل قسمت آسیب دیده برش داده و آنرا جایگزین قسمت معیوب نمود و این دو قسمت را با چسب به یکدیگر چسباند و با زدن چند میخ دو قطعه فارسی بر شده را به یکدیگر متصل ساخت و محل درز را با بطانه پوشاند.

۳-۱۱-۲-۲۴ تعمیر درهای چوبی اگر تخته سه لایی روی در آسیب ببیند

در این حالت می‌توان قسمت معیوب را برید و یک قطعه تخته سه لای نو بجای آن قرار داد. لازم به یادآوریست که سه‌لایی جدید را باید با دو عدد باتو به سه‌لایی قدیم متصل نمود. باتوها در بالا و پائین طوری قرار می‌گیرند که نصف عرض آنها روی سه لایی جایگزین و نصف دیگر روی

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

سه‌لایی تعویض نشده قرار گیرد. محل درز ایجاد شده را باید با بطانه اندود نمود.

۴-۱۱-۲-۲۴ تعمیر رویه درهایی که روکش آنها از جنس آکازور، گردو یا شبابه آنها باشد.

درهای یاد شده با کلیروسیلر رنگ‌آمیزی می‌شوند تعمیر این درها مشکل است و در برخی از موارد جز تعویض پوشش یک روی در راه دیگری وجود ندارد.

تخریب و تعمیر درزهای ساختمانی ۱۲-۲-۲۴

درزهای ساختمانی وظایف و انواع گوناگون دارند که به طور خلاصه می‌توان آنها را به ترتیب زیر تقسیم بندی کرد:

۱-۱۲-۲-۲۴ جدا کردن دو ساختمان بلند و کوتاه مجاور هم

۲-۱۲-۲-۲۴ جدا ساختن دیوار حیاط از دیوار ساختمان

۳-۱۲-۲-۲۴ جدا کردن ساختمان نو و کهنه مجاور یکدیگر

۴-۱۲-۲-۲۴ درز انبساط برای ساختمان‌های طویل

۵-۱۲-۲-۲۴ درز لازم برای ساختمان‌هایی که بر روی خاک با مقاومت‌های گوناگون قرار گرفته‌اند.

مهمترین درزهای یاد شده بدون اینکه محدود به پنج مورد نامبرده باشند درز ردیف ۴-۱۲-۲-۲۴ است. اصولاً برای ساخت درزها با توجه به ویژگی‌های طراحی و شرایط اجرایی، از مصالح گوناگون استفاده می‌شود. بنابراین ذکر رویه واحدی برای تعمیر آنها میسر نیست و در هر مورد با توجه به نوع مصالح مصرف شده باید تصمیم لازم با تائید دستگاه نظارت اتخاذ گردد.

تخریب و اصلاح سازه‌های بتنی ۱۳-۲-۲۴

کلیات: در صورتی که بر مبنای بررسی‌های انجام شده تصمیم به تعمیر اساسی سازه‌های بتنی گرفته شود در انتخاب مصالح و روش اجرا باید نکات زیر مد نظر قرار گیرد.

بهترین نتیجه از عملیات تعمیر اساسی وقتی حاصل می‌شود که

حتی‌المقدور باز از روی قطعه سازه‌ای برداشته شود. معمولاً عملیات تعمیر شامل تخریب بتن معیوب و پر کردن فضای حاصل از کنده‌کاری با مصالح جانشین است. تخریب قسمت‌های یاد شده نباید به بتن و میلگردهای اطراف آن آسیب برساند مصالح جانشین باید چنان انتخاب و به کار برده شوند که بیشترین پیوستگی را با بتن قدیم داشته باشند تا در اثر تکیه‌گی و تغییر طول نامتجانس قسمت‌های جدید نسبت به قسمت‌های قدیم، به پیوستگی آن دو لطمه وارد نیاید. این مصالح پس از کاربرد نباید ترک بخورند و این در صورتی میسر است که انقباض و یا انبساط ناهماهنگ خواه به دلیل تغییر درجه حرارت و رطوبت و خواه به دلیل اختلاف کیفیت مصالح، بین بتن قدیم و مصالح جانشین موجود نباشد، به طور کلی مصالح مصرفی برای تعمیر باید مشخصات زیر را دارا باشند:

الف- از مصالحی که قبلاً در سازه مصرف شده پایتر باشند.

ب- فولاد را از طریق ایجاد محیط قلیایی و یا از طریق جلوگیری از نفوذ مواد خورنده حفاظت نمایند.

پ- دارای ثبات حجم بوده و تکیه‌گی قابل ملاحظه نداشته باشند تا از لحاظ انتقال نیرو بین مصالح قدیم و جدید مشکلی پیش نیاید.

ت- با بتن و فولاد چسبندگی خوبی داشته باشند.

بعلاوه در مورد انتخاب مصالح و عوامل اجرایی باید دقت خاصی مبذول و افراد مجرب و ماهر یکار گمارده شوند و اصول ایمنی در مورد کارکنان معمول گردد. با توجه به موارد فوق به شرح مختصر تعمیرات سازه‌های بتنی مبادرت می‌شود طبعاً در هر مورد باید به مندرجات دفترچه مشخصات فنی خصوصی که ویژه هر کار تهیه می‌شود مراجعه گردد.

۲-۲۴-۲-۱۳-۱ شمع‌زنی و نصب داربست و پایه‌های موقت

بطور کلی زدن شمع و برداشتن بار از روی قطعه مورد تعمیر و بستن داربست یا چاره‌جویی‌های مشابه از اولین اقداماتی هستند که بلافاصله پس از بروز نارسایی‌ها مطرح می‌شوند. این اقدامات در حکم عملیات موقت قبل از تعمیر محسوب می‌شوند. برای این منظور از انواع داربست‌ها و شمع‌های چوبی و فلزی استفاده می‌شود. در این گونه موارد هرگاه میزان نیروهایی که باید به شمع اعمال گردند و یا میزان تغییر مکان‌هایی که باید به اجزاء

داده شوند زیاد باشند و یا ماهیت کار ایجاب نماید که مقادیر نیروهای اعمال شده کنترل گردند، باید از چک‌های مجزبه به نیروستج استفاده گردد.

۲-۲۴-۲-۱۳- تخریب قسمت‌های معیوب و آسیب دیده

قدم بعدی در عملیات تعمیر سازه‌های بتنی، تخریب قسمت‌های معیوب و آسیب دیده بتن است، برای حصول نتیجه مطلوب باید اقداماتی به شرح زیر انجام گردد:

ابتدا باید محدوده‌ای که بتن آن معیوب و یا آسیب دیده است مشخص گردد این کار ممکنست از طریق ارزیابی چشمی، به کمک چکش بتن و دیگر وسایل آزمایش غیر مخرب و یا از طریق نمونه‌گیری انجام پذیرد. تمام قسمت‌های معیوب و آسیب دیده و حتی قسمت‌هایی که احتمال معیوب بودن آنها وجود دارد تا رسیدن به بتن سالم باید تخریب گردند.

باید توجه داشت که یکی از علل عدم موفقیت در کار تعمیر، سهل‌انگاری در تخریب بتن‌های آسیب دیده و باقی ماندن قسمتی از این بتن‌ها در زیر قسمت‌های تعمیر شده است. این قسمت‌ها به صورت نقاط ضعیف در اجزای سازه باقی مانده و مسائل و مشکلات بعدی را فراهم می‌آورند.

بدین ترتیب همیشه اضافه تر کنند مقادیر بتن چه از لحاظ زمان و چه از لحاظ هزینه بر پذیرش خطر خرابی مجدد برتری دارد. هنگامی که در رسیدن به بتن سالم تردید وجود داشته باشد بسته به اهمیت کار با استفاده از چکش بتن و یا از طریق نمونه‌برداری از بتن و انجام آزمایش‌های مناسب سلامت قسمت‌های باقیمانده سازه کنترل می‌گردد. فضاهای حاصل از تخریب باید دارای شکل هندسی نسبتاً منظمی باشند و بعد از تخریب و قبل از اجرای عملیات بازسازی مورد بازدید و تائید دستگاه نظارت قرار گیرند. هنگام تخریب باید دقت شود که به میلگردهای سازه آسیبی وارد نگردد. در صورتی که آسیب دیدگی بتن سطحی نبوده ولی عمق آن از ضخامت پوشش بتن روئی میلگردها کمتر باشد تخریب بتن تا آزاد شدن دوسوم محیط میلگردها ادامه می‌یابد ولی اگر عمق منطقه‌ای که باید تخریب شود از این حد بیشتر باشد پشت میلگردها به اندازه یک و نیم برابر قطر بزرگترین دانه‌های مصالح سنگی مورد مصرف و حداقل

به اندازه ۳ سانتیمتر خالی می‌شود. بطوریکه بتن جدید بتواند به راحتی میلگردها را دور زده و اطراف آنرا پر نماید برای تخریب باید از وسیله مناسبی استفاده گردد که قدرت آن متناسب با عمق و گستره قسمت‌های معیوب و یا آسیب دیده باشد. تخریب باید چنان صورت پذیرد که قسمت‌های باقیمانده بتن ترک بر ندارند.

۲-۲۴-۲-۱۳-۳ وسایل مورد استفاده برای تخریب بتن

وسایل تخریب عبارتند از:

- قلم و چکش
- چکش‌های برقی کوچک
- دج برهای بزرگ که با هوای فشرده کار می‌کنند
- تخریب از طریق انفجارهای کوچک کنترل شده، یا با استفاده از مواد منبسط شونده
- تخریب از طریق گرمایش میلگردهای آرماتور تحت اثر جریان الکتریسته
- پتک و دیلم
- چکش‌های بادی کوچک

۲-۲۴-۲-۱۳-۴ آماده کردن سطوح قسمت‌های تخریب شده:

تامین پیوستگی بتن قدیم با مصالح جانشین در موفقیت‌آمیز بودن عملیات ترمیم نقش تعیین کننده‌ای دارد. برای اینکه پیوستگی بتن قدیم و مصالح جانشین به نحو احسن تامین گردد، آماده سازی سطوح حاصل از تخریب باید به شرح زیر انجام گیرد:

ابتدا باید سطح بتن به صورت زیر در آید، بدین منظور ذرات سیمان و مصالح سنگی ریزدانه واقع در حد فاصل دانه‌های درشت را جدا می‌کنند و سطح خشنی به دست می‌آورند، تامین این منظور ممکن است به روش‌های مختلفی به شرح زیر صورت گیرد:

- تیشه‌داری و نظافت با برس سیمی
- زبرزنی و نظافت با برس سیمی



- ماسه پاشی به کمک هوای فشرده^۱

- ماسه پاشی به کمک آب تحت فشار^۲

- ماسه پاشی به کمک هوای فشرده توام با مکش مواد حاصل از تخریب

سطحی^۳

منظور از تیشه‌داری زخمی کردن سطح بتن به نحوی کاملاً منظم و یکنواخت است، پس از تیشه‌داری باید دانه‌های شکسته و لقی شده و ریز را به کمک برس‌های فولادی از سطح بتن زدود.

زبر زنی عملی مشابه تیشه‌داری است که به کمک ابزار مخصوص که با هوای فشرده و یا نیروی برق کار می‌کند، انجام می‌پذیرد. سطح زخمی شده باید نظیر سطح تیشه‌داری شده به کمک برس‌های فولادی مناسب از دانه‌های شکسته و لقی شده، دانه‌های ریز و دوغاب سیمان پاک گردد.

هنگامی که برای زبرکردن سطح بتن از روش‌هایی چون تیشه‌داری، زبرزنی و ماسه‌پاشی به کمک هوای فشرده استفاده می‌شود باید سطح زبر شده با آب تحت فشار شسته شود تا گرد و خاک و بقایای دانه‌های ریز از آن جدا شوند و اگر از برس سیمی برای تمیز کردن سطح استفاده می‌شود باید در حین شستشو نیز برس زدن ادامه یابد. در حالتی که از ماسه‌پاشی توام با مکش برای زبر کردن استفاده می‌شود نیازی به شستن سطح بتن پس از ناصاف کردن سطح آن نمی‌باشد.

پس از انجام عملیات یاد شده و شستشو در صورت لزوم، سطح بتن قدیم باید از آب اشباع گردد به طوری که وقتی در تماس با بتن جدید قرار گرفت آب آنرا نمکد و گرفتن بتن جدید را مختل نسازد. برای رسیدن به این هدف باید بتن قدیم را ۲۴ ساعت کاملاً خیس نگهداشت این کار از طریق پوشاندن سطح بتن با گونی، اسفنج، تشک کاهی و یا آب‌پاشی مستمر انجام می‌گیرد. بدیهی است پس از یک شبانه روز می‌توان نسبت به ترمیم سطح بتن یاد شده با ملات یا بتن اقدام نمود.

در صورتیکه برای زبر کردن سطح بتن قدیم از ماسه‌پاشی به کمک آب تحت فشار استفاده شود بشرط پر اینکه این کار بلافاصله قبل از بتن‌ریزی یا کاربرد ملات انجام گیرد نیازی به عملیات اشباع کردن بتن از آب

نخواهد بود.

در تمام حالات اعم از اینکه سطح بتن از آب اشباع شود و یا از روش ماسه‌پاشی به کمک آب تحت فشار استفاده شده باشد، قبل از بتن‌ریزی یا کاربرد ملات باید قطره‌های آب از سطح بتن قدیم زدوده و مدتی صبر شود به طوریکه بتن به حالت اشباع با سطح خشک‌درآید و رنگ آن به خشکی بزنند در این حالت دانه‌های سطحی بتن قدیم سهم بسیار کمی از آب ملات یا بتن جدید را جذب خواهند کرد و از این طریق پیوستگی بتن قدیم با مصالح جدید افزایش خواهد یافت.

وجود قشر آب آزاد در سطح بتن قدیم هنگام ریختن و جا دادن مصالح جانشین به ایجاد یک سطح جدایی ضعیف بین مصالح قدیم و جدید منجر می‌شود. گاهی در ساختمان‌های قدیمی، بتنی که در ابتدای امر سالم به نظر می‌رسد پس از آنکه چند روز در معرض عوامل جوی قرار گرفت شروع به سست شدن می‌نماید. لذا در صورتی که بروز چنین وضعی محتمل باشد باید پس از آماده‌سازی سطوح حاصل از تخریب، چند روزی بتن قدیم را به حال خود رها کرد و در صورتی که تغییری در وضع آن حاصل نگردید اجرای عملیات و رفع نارسایی‌ها را دنبال نمود.

۲-۲۴-۲-۱۳ روش‌های تعمیرکاری

متناسب با دامنه و گستره عملیات مورد نیاز برای رفع نارسایی‌های سازه‌های بتنی از مصالح و روش‌های مختلف استفاده می‌شود که متداول‌ترین آنها به شرح زیر است:

- ملات خشک
- بتن جانشین
- ملات جانشین
- اندود
- تزریق

که به طور مختصر درج به هر کدام توضیحاتی داده می‌شود:



ملات خشک

(الف)

منظور از ملات خشک مخلوطی است از یک حجم سیمان و دو نیم حجم ماسه گذشته از الک ۱۶، برای پر کردن سوراخ‌های کوچک می‌توان نسبت ماسه را به سه تا سه و نیم حجم افزایش داد. مقدار آب ملات باید به حدی باشد که ملات به حالت اماچ در آید، در واقع آب این ملات به حدی است که می‌توان آنرا با فشار دست به صورت گلوله درآورد بدون آنکه آب آن بیرون بزند ولی میزان آب باید به حدی باشد که دست را مرطوب نماید، اگر آب از این مقدار کمتر باشد برای گرفتن ملات کافی نخواهد بود. چنانچه مقدار آب بیشتر باشد افت ملات زیاد می‌گردد. بهترین نتیجه با ملات خشک وقتی به دست می‌آید که عمق فضایی که باید پر شود بسته به مورد بین ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر و مساحت سطح مورد تعمیر در قطعات بتن آرمه حدود پانصد سانتیمتر مربع و در قطعات بتن بدون آرماتور حدود یکهزار سانتیمتر مربع باشد.

بتن جانشین

(ب)

برای پر کردن فضاهایی که فاقد آرماتور هستند و عمق آنها از ۱۰ سانتیمتر و سطح نمای آنها از یکهزار سانتیمتر مربع بیشتر باشد و همچنین در مورد قطعات بتن آرمه برای پر کردن فضاهایی که عمق آنها از ۱۵ سانتیمتر و مقطع آنها از پانصد سانتیمتر مربع بیشتر باشد از بتن جانشین به منظور جایگزینی بتن‌های کنده شده استفاده می‌گردد. برای ساختن بتن جانشین باید از آب شیرین استفاده کرد. مقدار سیمان مورد نیاز عموماً باید بین ۳۲۵ و ۳۷۵ کیلوگرم در متر مکعب بتن باشد در شرایط خاص می‌توان عیار سیمان را تا حدود ۳۰۰ کیلوگرم کاهش و یا حداکثر تا ۴۰۰ کیلوگرم در متر مکعب افزایش داد. نسبت آب به سیمان عموماً ۴۷ درصد است که در شرایط خاص و استثنایی می‌توان آنرا حداقل به ۴۰ و حداکثر به ۵۰ درصد تغییر داد. بدیهی است در هر مورد مقادیر دقیق مصرف آب و سیمان در دفترچه مشخصات خصوصی قید می‌گردد.

ملات جانشین

(پ)

در مواقعی که سطح فضای خالی به قدری بزرگ و عمق آن بقدری کم باشد که نتوان از ملات خشک استفاده کرد. برای پر کردن فضا از ملات

شخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جانشین استفاده می‌شود. همچنین وقتی عمق فضای خالی از مجموع قطر میلگرد و پوشش بتن روی آن کمتر باشد باید از ملات جانشین استفاده کرد. اجرای کار در این حالت اگر ضخامت بتن کم باشد باید با نهایت دقت و مهارت انجام گیرد تا در اثر تغییر درجه حرارت و رطوبت تغییر شکل‌های نامتجانس در مرز بتن قدیم و مصالح جانشین به وجود نیاید.

اندود

(ث)

در صورتیکه قسمت‌های آسیب دیده و معیوب بتن فقط نقش حفاظت آرماتور را داشته، و در مقاومت قطعه و رفتار آن تاثیری نداشته باشد و علاوه بر آن، خرابی و عوامل به وجود آورنده آن به قسمت‌های داخلی بتن سرایت نکرده باشد می‌توان از روش اندود کردن، برای حفاظت آرماتور استفاده کرد. برای انجام اندود روش‌های مختلفی را به شرح زیر می‌توان بکار گرفت.

- اندود کردن به روشی سنتی با ملات ماسه و سیمان
 - اندود کردن با ملات پاش
 - اندود کردن با موادی نظیر قیر
 - اندود کردن بکمک ملات‌های تنبیه شده با چسب‌های مخصوصی
- نظیر رزین اپوکسی

تزریق

(ث)

از روش تزریق برای انسداد ترک‌های قطعات و نیز پر کردن فضاهای خالی پراکنده در حجم بتن‌های نامرغوب و متخلخل، و بالاخره برای پر کردن شکاف‌ها و حفره‌های داخلی غیر قابل دسترسی قطعات بتن آرمه که معمولاً در گره‌ها و محل تلاقی تیرها و ستون‌ها به علت تراکم زیاد آرماتور و ممانعت از عبور بتن یا در زیر شبکه آرماتور به دلیل افت بتن (نشست خمیری) و جدا شدن آن از شبکه مزبور بوجود می‌آید، کمک گرفته می‌شود. معمولاً تزریق با دوغاب سیمان مخلوط با مواد منبسط شونده و یا فرآورده‌های مخصوصی نظیر رزین اپوکسی صورت می‌گیرد.





 omoorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲۵

کارهای متفرقه

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

۲۵- کارهای متفرقه

صفحه

۱-۲۵	نصب سرویس‌های بهداشتی
۱-۲۵	۱-۱-۲۵ طبقه‌بندی سرویس‌های بهداشتی
۱-۲۵	۲-۱-۲۵ نصب لوازم بهداشتی
۴-۲۵	۳-۱-۲۵ نصب شیرآلات
۵-۲۵	۲-۲۵ نصب چارچوب در و پنجره و یراق‌آلات آنها
۶-۲۵	۱-۲-۲۵ نصب چارچوب برای درهای ورودی و پنجره‌ها
۶-۲۵	۱-۱-۲-۲۵ نصب چارچوب درهای ورودی
۶-۲۵	۲-۱-۲-۲۵ نصب چارچوب پنجره‌ها
۷-۲۵	۲-۲-۲۵ چگونگی نصب چارچوب‌ها
۹-۲۵	۳-۲-۲۵ نصب یراق‌آلات
۱۰-۲۵	۳-۲۵ دودکش‌ها
۱۰-۲۵	۱-۳-۲۵ چگونگی تخلیه دود از دودکش
	۲-۳-۲۵ شکل مناسب برای دودکش و چگونگی و محل نصب آن
۱۰-۲۵	نصب آن
۱۱-۲۵	۳-۳-۲۵ محاسبه قطر دودکش‌ها
۱۲-۲۵	۴-۲۵ تمیزکاری ساختمان‌ها
۱۲-۲۵	۱-۴-۲۵ روش‌های تمیزکاری
۱۳-۲۵	۱-۱-۴-۲۵ آبپاشی
۱۳-۲۵	۲-۱-۴-۲۵ ماسه‌پاشی خشک
۱۳-۲۵	۳-۱-۴-۲۵ ماسه‌پاشی تر
۱۴-۲۵	۴-۱-۴-۲۵ تمیزکاری مکانیکی
۱۴-۲۵	۵-۱-۴-۲۵ تمیزکاری شیمیایی
۱۴-۲۵	۲-۴-۲۵ روش‌های تمیزکاری برای انواع نماها





omoorepeyman.ir

کارهای متفرقه ۲۵

نصب سرویس‌های بهداشتی ۱-۲۵

طبقه‌بندی سرویس‌های بهداشتی ۱-۱-۲۵

سرویس‌های بهداشتی شامل لوازم بهداشتی و شیرآلات است:

لوازم بهداشتی^۱ (الف)

بدنه این لوازم از جنس چینی، فولاد و یا پلاستیک است و روی آنها با لعاب مخصوص پوشانده شده، این لعاب باید از جنس مقاوم در برابر نفوذ آب و رطوبت انتخاب گردد. به علاوه لعاب باید شفاف و صاف بوده و فاقد ترک خوردگی، لب‌پریدگی و یا بی‌نظمی‌های دیگری که بر نمای خارجی اثر نامطلوب دارد، باشد. لبه‌های لوازم بهداشتی باید صاف، عاری از ترک و برآمدگی‌های تیز باشند. برخی از لوازم مانند ظرفشویی یا فلاش تانک می‌توانند از جنس فولاد زنگ‌نزن تهیه شده باشند که در این صورت به لعاب نیاز ندارند.

لوازم بهداشتی که از طرف کارفرما تحویل می‌گردند باید با توجه به اصول فنی و مراقبت کامل از محل تحویل بارگیری-به پای کار حمل، پس از تخلیه در محل مناسب دسته‌بندی و تا تاریخ نصب، به نحو مناسبی نگهداری شوند. لوازم بهداشتی که پیمانکار راساً تهیه می‌نماید باید قبل از نصب به تأیید دستگاه نظارت برسند.

شیرآلات مطابق مشخصات و با نظر و تأیید دستگاه نظارت انتخاب می‌شوند. (ب)

نصب لوازم بهداشتی ۲-۱-۲۵

به طور کلی برای نصب لوازم بهداشتی، باید نکات زیر رعایت گردند:

- ۱- لوازم بهداشتی که لوله فاضلاب از زیر به آنها متصل می‌شود باید با پیچ و مهره مقاوم در برابر خوردگی به کف محکم شوند.
- ۲- اتصال خروجی فاضلاب لوازم بهداشتی که در کف یا دیوار به شبکه فاضلاب متصل می‌شود باید کاملاً آب‌بند باشد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

- ۳- اتصال لوله ورودی آب به لوازم بهداشتی باید به نحوی باشد که برگشت جریان اتفاق نیفتد.
- ۴- نحوه اتصال لوازم بهداشتی که به دیوار نصب می‌شوند باید چنان باشد که وزن آنها به لوله‌ها و اتصالات داده نشوند.
- ۵- لوازم بهداشتی باید به نحوی نصب شوند که تعمیر کردن سطوح آنها و نیز تمیز کردن سطوح کف و دیوار اطرافشان به آسانی میسر باشد.
- ۶- لوازم بهداشتی باید تراز و به موازات سطوح دیوارهای مجاور نصب شوند.

لوازم یاد شده انواع گوناگون دارند که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

توالت فرنگی

(الف)

فاصله بدنه دیوار کاشی شده تا مرکز لوله فاضلاب توالت فرنگی باید برابر استاندارد کارخانه سازنده بوده و در هر مورد به تأیید دستگاه نظارت برسد. برای نمونه این فاصله برای برخی از استانداردها، ۲۲، ۳۰ و یا ۳۲ سانتیمتر می‌باشد. حداقل قطر لوله فاضلاب توالت فرنگی ۴ اینچ است.

بیده^۱

(ب)

توصیه می‌شود لوله فاضلاب بیده وارد دیوار شود و فاصله روی لوله مذکور تا کف تمام شده حدود هفت سانتیمتر باشد. بیده باید توسط یک سیفون به شبکه فاضلاب ارتباط داشته باشد. اگر قرار است بیده از کف به شبکه فاضلاب راه یابد باید مرکز لوله فاضلاب تا دیوار مطابق استاندارد کارخانه سازنده و با تأیید دستگاه نظارت انتخاب شود این فاصله برای یکی از استانداردها برابر ۳۰ سانتیمتر می‌باشد. در این حالت نیز لوله فاضلاب توسط سیفون به بیده نصب می‌شود. حداقل قطر فاضلاب بیده ۲ اینچ است.

توالت ایرانی

(پ)

فاضلاب توالت ایرانی باید برابر استاندارد کارخانه سازنده از کف تمام شده پایین‌تر باشد. این فاصله برای یک نوع توالت برابر ۲۸ سانتیمتر می‌باشد. کف و گونی باید حدود ۵ سانتیمتر در داخل لوله فاضلاب قرار گیرد. حداقل قطر لوله فاضلاب توالت ایرانی ۴ اینچ است. بدنه توالت باید

۱-Back Flow

۲-Bidel (Français)

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

روی قشری از ماسه نرم قرار داده شود. بدنه توالت نباید هیچگاه روی ملات یا بتن که موجبات شکستن احتمالی توالت را فراهم می‌سازد قرار گیرد. توالت باید به نحوی نصب شود که آب به هیچ وجه در محوطه آن جمع نشده و آب‌های احتمالی ریخته شده در محوطه کاملاً به درون آن سرازیر گردد. توالت ایرانی باید از نوع تخت یا کشکولی باشد. انتهای فاضلاب توالت ایرانی باید تاحدی که میسر است در داخل لوله فاضلاب قرار گیرد. فاصله مرکز لوله فاضلاب این توالت تا دیوار حداقل ۳۰ سانتیمتر و فاصله محور آن از دیوار مجاور با هر مانع دیگر نباید از ۳۸ سانتیمتر کمتر باشد.

آبریز دیواری^۱

(ت)

چنانچه به هر علت با نصب آبریز دیواری در ساختمان موافقت شده باشد حداقل فاصله محور طولی آن تا دیوار مجاور یا هر مانع دیگر برابر ۳۸ سانتیمتر خواهد بود. فاصله مرکز فاضلاب و شیر آب آن تا کف تمام شده به ترتیب برابر ۵۰ سانتیمتر و ۱/۲ متر می‌باشد. آبریز باید با بست به دیوار متصل گردد.

وان^۲

(ت)

وان‌ها معمولاً به ابعاد مختلف ساخته می‌شوند. ابعاد دو نوع از وان‌های مورد استفاده ۱۷۰×۷۰ و ۹۰×۲۰۰ سانتیمتر است مرکز فاضلاب وان از دیوارهای طرفین باید حداقل ۵۰ سانتیمتر فاصله داشته باشد. حداقل قطر فاضلاب وان ۲ اینچ می‌باشد.

وان باید سرریز داشته باشد. دیوارهای اطراف آن باید تا ارتفاع بیست سانتیمتر بالاتر از لبه وان عایقکاری شوند. چنانچه وان توی کار نصب شود باید لبه‌ها حداقل ۱ سانتیمتر داخل دیوار قرار گیرند. اگر جلوی وان دیواره داشته باشد باید یک سوراخ به قطر تقریبی ۲ تا ۳ سانتیمتر از زیر وان به خارج یعنی روی کف حمام تعبیه گردد تا آب ناشی از بخار آب احتمالی در زیر وان با تعبیه شیب‌بندی مناسب به خارج منتقل گردد. روی عایق زیر وان تا سطح فرش کف حمام با ملات ماسه و سیمان در امتداد کف حمام پر می‌شود تا آب به راحتی از آن خارج گردد.

۱-Urnal

۲-Van (Russian)

ج) دستشویی
فاضلاب دستشویی و نیز شیرهای پیسوار^۱ آن باید تا کف تمام شده حدود ۵۰ سانتیمتر فاصله داشته باشد. حداقل قطر فاضلاب دستشویی ۲ اینچ است. دستشویی باید به وسیله بست آهنی به دیوار متصل گردد. ارتفاع دستشویی تا کف تمام شده حدود ۸۰ سانتیمتر است.

چ) ظرفشویی^۲ (سینک)
فاصله مرکز فاضلاب ظرفشویی تا زمین برابر ۶۰ سانتیمتر و حداقل قطر آن ۲ اینچ است. اگر شیرهای ظرفشویی به دیوار وصل می‌شوند باید فاصله آنها تا کف تمام شده ۱/۱۵ متر باشد. فاصله سطح فوقانی ظرفشویی تا کف نهایی برابر ۹۰ سانتیمتر می‌باشد.

ح) ماشین‌های ظرفشویی و رختشویی
فاصله مرکز لوله فاضلاب و لوله آبرسانی تا زمین ۶۰ الی ۷۰ سانتیمتر است حداقل قطر لوله فاضلاب این ماشین‌ها ۲ اینچ می‌باشد. لوله‌های آب و فاضلاب نباید در پشت ماشین قرار گیرند بلکه باید در کنار ماشین‌های یاد شده واقع شوند.

خ) آب خوری
آب خوری نباید در فضای توالت و حمام نصب شود.
دهانه خروج آب باید چنان باشد که آب را بطور مورب بیرون بریزد به طوریکه آب پس از خروج روی دهانه باز نگردد. فاصله لوله فاضلاب و آب مصرفی تا زمین ۵۰ سانتیمتر و قطر فاضلاب آن حداقل ۲ اینچ است.

نصب شیرآلات

۲۵-۱-۳

شیرها در نقاطی که روی نقشه‌های اجرایی تعیین شده نصب می‌گردند. قبل از نصب باید شیرها را از هر گونه آلودگی پاک و با باز و بسته کردن مکرر آنها از صحت عملکردشان اطمینان حاصل نمود.

اگر شیرآلات روی پیسوار نصب می‌شوند فاصله نصب شیر آب گرم و سرد باید برابر استاندارد باشد معمول‌ترین فاصله بین دو شیر آب یاد شده ۱۶ و در برخی از موارد ۱۸ سانتیمتر است فواصل نصب شیرآلات تا

۱-Pissoir (Français)

۲-Sink

۲-۲۵ نصب چهارچوب در و پنجره و یراق‌آلات آنها
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

کف تمام شده به طور خلاصه به شرح زیر است:

- الف- توالت ایرانی حدود ۴۵ تا ۵۰ سانتیمتر
- ب- لوله ورود آب فلاش تانک ۱/۶۵ متر
- پ- لوله ورود آب فلاش والو ۹۰ سانتیمتر
- ت- شیر آشپزخانه اگر به دیوار متصل گردد ۱/۱۵ متر
- ث- شیر پیسوار روشویی ۵۰ سانتیمتر
- ج- شیردوش ۸۰ تا ۹۰ سانتیمتر- لوله عمودی (علم) دوش باید توسط بست به دیوار پشت دوش متصل گردد.

نصب چارچوب در و پنجره و یراق‌آلات آنها:

۲-۲۵

چارچوب یا قاب عنصری است که لنگه‌های در یا پنجره اعم از ثابت یا بازشو به آن متصل می‌شوند و از لحاظ جنس مواد مصرفی و طرز ساخت می‌تواند تقسیم‌بندی‌های گوناگونی به شرح زیر داشته باشد.

تقسیم بندی با توجه به جنس مصالح:

(الف)

جنس مصالح چارچوب بسته به مورد می‌تواند، فلزی (آهنی یا آلومینیومی)، چوبی و یا پلاستیکی مثلاً از نوع پی-وی-سی* باشد. دور چارچوب‌های آلومینیومی را قبل از نصب باید نوار نایلون* پیچید و چارچوب‌های آهنی باید قبل از نصب با ضد زنگ پوشانیده شوند.

تقسیم بندی چارچوب با توجه به محل نصب:

(ب)

چارچوب می‌تواند در درهای ورودی یا پنجره‌ها کاربرد داشته باشد.

تقسیم بندی چهارچوب‌ها از نظر کتیبه:

(پ)

چارچوب می‌تواند دارای کتیبه یا فاقد آن باشد و کتیبه نیز می‌تواند ثابت و یا بازشو باشد.

به علاوه چارچوب درها می‌تواند دارای آستانه و یا فاقد آن باشد. چارچوب‌های آستانه‌دار معمولاً برای در ورودی سرویس‌ها کاربرد دارند.



۲-۲۵ نصب چهارچوب در و پنجره و یراق‌آلات آنها
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۱-۲-۲۵ نصب چهارچوب برای درهای ورودی و پنجره‌ها:

نصب چهارچوب درهای ورودی:

به طور کلی هنگام نصب چهارچوب برای درهای ورودی، ممکنست ساختمان شمشه‌گیری و گچ و خاک و یا کاهگل شده و سطح روی دیوارها تراز و صاف باشد و یا عملیات یاد شده انجام نشده باشند.

(الف)

نصب چهارچوب در ساختمان‌هایی که شمشه‌گیری انجام شده است در این قبیل ساختمان‌ها چهارچوب باید طوری قرار گیرد که لبه آن از تراز گچ و خاک و یا کاهگل سطح دیوارها به اندازه ضخامت سفیدکاری جلوتر باشد تا بعد از سفیدکاری (شامل اندودکاری با گچ و کشته‌کشی) رویه چهارچوب با دیوارهای مجاور آن در یک سطح قرار گیرد.

(ب)

نصب چهارچوب برای ساختمان‌هایی که شمشه‌گیری نشده‌اند در این قبیل ساختمان‌ها ابتدا باید روی دیوار، در چهارگوشه هر سطح را کرم زد تا ضخامت کاهگل و یا گچ و خاک مشخص گردد، باید دقت شود که در هر پدنه اطاق کرم‌ها در یک سطح قرار گیرند، پس از آن باید دومیخ کوچک روی دو کرم که در طرفین چهارچوب قرار گرفته‌اند کوبیده شود، سپس ریسمان کار بنایی را طوری روی دو میخ قرار داد که امتداد آن حداقل به اندازه ضخامت سفیدکاری شامل اندود و کشته‌کشی جلوتر از سطح کرم‌ها قرار گیرد و پس از آن چهارچوب را طوری درجای خود قرار داد که لبه آن کاملاً با ریسمان کار آزادانه در تماس باشد.

نصب چهارچوب پنجره‌ها ۲-۱-۲-۲۵

معمولاً پنجره‌ها در نمای ساختمان و یا کمی تورفتگی نصب می‌شوند بنابراین در مورد نصب پنجره‌ها ابتدا باید مقدار تورفتگی نسبت به نمای ساختمان مشخص گردد و اگر نمای ساختمان انجام نشده، ضخامت آن اعم از اینکه جنس ناسازی سنگ، آجر، سرامیک و یا اندودهای مختلف باشد از قبل برابر نقشه‌ها و دستورالعمل‌ها تعیین شده، سپس به نصب چهارچوب مبادرت گردد. در مورد پنجره‌های آلومینیومی باید دقت گردد که نایلون پیچیده شده روی چهارچوب‌ها باز نشود، زیرا علاوه بر اینکه ملات سیمان اثر نامطلوبی روی فلز آلومینیوم دارد این نوع پنجره‌ها اکثراً کشویی

۲-۲۵ نصب چهارچوب در و پنجره و یراق‌آلات آنها مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

هستند و باید از پر شدن ریل‌های آنها توسط ملات جلوگیری شود. به علاوه نوار نایلون از خراشیدگی احتمالی پنجره‌ها جلوگیری می‌نماید. هنگام نصب پنجره‌ها چنانچه عرض پنجره زیاد باشد و برای تنظیم آن بخواهند از گوه استفاده کنند باید دقت شود گوه در وسط آستانه پنجره قرار نگیرد زیرا ممکنست موجبات کج شدن پنجره فراهم شود. معمولاً گوه‌های تنظیم را در دو طرف آستانه و طبعاً در زیر آن قرار می‌دهند.

چگونگی نصب چارچوب‌ها

۲-۲-۲۵

در موقع نصب چارچوب‌ها باید دقت گردد که عضو فوقانی چارچوب‌های هم ارتفاع تماماً در یک تراز قرار گیرند به علاوه هر چارچوب باید به خودی خود تراز باشد.

برای هم تراز بودن عضو فوقانی چارچوب‌ها ابتدا یک خط تراز در محل فضای تقسیم یا راهرو ساختمان که محل قرار گرفتن بازشوهاست روی دیوار رسم می‌شود، مبنای این خط تراز می‌تواند کف یا سقف ساختمان باشد، سپس در تمام سطوحی که قرار است چارچوب نصب شود علامت گذاری صورت می‌گیرد و بعد سعی می‌شود که لبه فوقانی چارچوب‌ها تا این خط تراز فرضی به یک ارتفاع باشند، پس از تعیین محل چارچوب‌ها جای شاخک‌های چارچوب را خالی می‌کنند و چارچوب را در محل خود قرار می‌دهند و سپس اقدام به تراز کردن آن می‌نمایند. بدین نحو که ابتدا تراز را روی ضلع افقی چارچوب قرار می‌دهند، این عمل برای آنست که چارچوب به سمت راست یا چپ متمایل نباشد، این کار را با شاقول نیز می‌توان انجام داد، که در این حالت شاقول در داخل چارچوب قرار می‌گیرد. پس از انجام این عمل اقدام به شاقول نمودن سطوح بیرونی چارچوب می‌نمایند به قسمتی که سر چارچوب کاملاً قائم بوده و به سمت جلو یا عقب متمایل نباشد، پس از حصول اطمینان از شاقول و تراز بودن چارچوب، محل شاخک‌های آنرا با کج دستی در محل خود تثبیت می‌نمایند. در نقاط زلزله‌خیز پس از نصب چارچوب، گچ دستی را در نقاطی غیر از محل شاخک‌ها مصرف و با نصب گوه به طور موقت چهارچوب را در محل خود ثابت نموده و محل شاخک‌ها را به وسیله ماسه و سیمان محکم می‌کنند. یکی دو روز بعد که ملات ماسه و سیمان در جای

۲۵-۲ نصب چهارچوب در و پنجره و پراق‌آلات آنها مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

خود محکم، و گچ‌ها به علت رطوبت هوا سست شد با مختصر تیشه‌کاری ملات گچ مصرف شده را از جای خود می‌کنند. پس از انجام عملیات به شرح فوق به منظور آزمایش کارهای انجام شده و جلوگیری از دوباره کاری، با ریسمان کار چهارگوشه چارچوب را به طور ضربدری به یکدیگر متصل می‌نمایند، چنانچه دو قطر چارچوب که ریسمان بسته شده آزادانه با یکدیگر تماس داشته باشند، نشانگر آنست که کار به نحو صحیح انجام شده است. در هنگام نصب چارچوب‌های دارای کتیبه باید دقت نمود که چارچوب کاملاً به زیر نعل درگاه نجسید و حداقل ۱ تا ۲ سانتیمتر فاصله داشته باشد تا در صورت نشست ساختمان به چارچوب فشار وارد نگردد. به طور کلی باید سعی شود که چارچوب متحمل بار ساختمان نگردد. مگر اینکه این موضوع در نقشه‌ها پیش‌بینی و محاسبه شده باشد.

اگر چارچوب دارای آستانه باشد باید در موقع نصب آن ترتیبی اتخاذ شود که رقوم روی آستانه از کف اصلی ساختمان حدود ۱ تا ۲ سانتیمتر بالاتر باشد، واضح است که کاربرد این نوع چهارچوب در جانی است که بخواهند یک قسمت از ساختمان از سایر قسمت‌ها جدا باشد. آشپزخانه، حمام، دستشویی و توالت از جمله این موارد است.

در مورد چارچوب‌های بدون آستانه باید چارچوب طوری نصب شود که پائین‌ترین قسمت آن از کف تمام شده ساختمان، طبق نقشه حدود ۵۰ میلی‌متر پائین‌تر باشد، در این حالت کف‌های دو طرف با یکدیگر ارتباط خواهند داشت.

در مورد شاخک چارچوب، بخصوص در مورد چارچوب‌های کتیبه‌دار، باید دقت گردد که شاخک از بالای چارچوب حدود ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر پائین‌تر باشد تا در موقع کندن نعل شاخک‌ها و جاگذاری آنها زیر نعل درگاه خالی نشده و ایجاد خطر ننماید.

در چارچوب‌های فلزی فاصله بین چهارچوب و دیوار یا دوغان ماسه و سیمان پر می‌شود و این ملات‌ریزی به آهستگی انجام می‌گردد تا رانش ملات باعث قوس‌دار شدن عضو قائم چهارچوب نگردد، برای اطمینان بیشتر می‌توان با واداشتن یک عدد چارتراشی چوبی در وسط ارتفاع چارچوب، هنگام ریختن ملات از تغییر شکل آن جلوگیری کرد. بدیهی است چارتراش فوق‌الذکر تا محکم شدن ملات باید در محل یاد شده باقی

بماند.

نصب یراق‌آلات

۳-۲-۲۵

تمامی یراق‌آلات درها و پنجره‌ها باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. نصب قفل، دستگیره، لولا و سایر لوازم در و پنجره باید با نهایت دقت و ظرافت صورت گیرد. اصولاً "نصب یراق‌آلات با پیچ انجام می‌گردد، پیچ‌ها باید به دقت پیچانده شوند و از کوبیدن آنها جدا خودداری گردد. لولای درهای بیرونی بنا باید چنان نصب گردند که امکان جدا کردن لولا از خارج ساختمان در حالیکه در بسته است وجود نداشته باشد. باید بین اندازه تمام قطعات یراق‌آلات، بار وارد به آنها و کاری که باید انجام دهند تناسب وجود داشته باشد. به‌علاوه در نصب یراق‌آلات رعایت نکات زیر الزامی است:

- الف- یراق‌آلات در و پنجره باید مناسب با ابعاد در و پنجره بوده و در برابر زنگ زدگی مقاوم باشند.
- ب- یراق و ریل پنجره‌های کشویی باید به صورتی باشند که فرقره‌ها در حین حرکت از ریل خارج نشوند.
- پ- برای در و پنجره‌ها باید از فرقره‌های بلبرینگی روکش‌دار استفاده شود که درحین حرکت ایجاد صدا ننمایند.
- ت- زاویه گردش لولای در و پنجره‌های لولایی قائم و افقی باید طوری باشد که لنگه پنجره حداقل ۹۰ درجه گردش کند.
- ث- در صورتیکه در نقشه‌ها محل قرار گرفتن لولاها مشخص نشده باشد محل نصب آنها به ترتیب زیر خواهد بود:
 - ۱- در پنجره‌های به ارتفاع ۴۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر، فاصله لولا تا زیر و بالای پنجره حدود ۱۰ سانتیمتر.
 - ۲- در پنجره‌های به ارتفاع ۱۰۰ تا ۱۴۰ سانتیمتر این فاصله برابر ۱۸ سانتیمتر و در پنجره‌های بلندتر که دارای ارتفاع ۲۰۰ سانتیمتر یا بیشتر باشند فاصله محور لولا از بالای پنجره ۲۳ و از پائین ۳۰ سانتیمتر خواهد بود.
 - ۳- در پنجره‌هایی که محور گردش افقی است باید وسیله‌ای تعبیه شود (ضامن) که پنجره را در حالت‌های مختلف بازشو، ثابت نگاه دارد.

دودکش‌ها

۳-۲۵

دودکش‌ها برای هدایت دود یا گازهای حاصل از سوخت وسایل حرارتی در ساختمان تعبیه می‌شوند. اگر مجرای ایجاد شده فقط به منظور خارج نمودن گاز و بوهای نامطبوع ساختمان به خارج از بنا باشد، هواکش نامیده می‌شود. مانند هواکش سالن‌های کارخانجات، آشپزخانه‌ها، سالن‌های اجتماعات و نظایر آنها.

چگونگی تخلیه دود از دودکش:

۱-۳-۲۵

تخلیه دود و گازهای داخل ساختمان به وسیله دودکش، بر اساس تفاوت وزن مخصوص گازهای داخل مجرای دودکش، نسبت به هوای خارج انجام می‌گردد. هرچه این اختلاف بیشتر باشد نیروی رانش بیشتر است، بنابراین سطح مقطع لازم برای یک دودکش باید مناسب با ارتفاع دودکش، شکل مقطع آن، میزان سوخت منبع حرارتی و نوع سوخت استفاده شده محاسبه گردد. جنس دودکش از لوله سیمانی، آریست- سیمان و یا آجر است. سطوح داخلی دودکش‌های آجری باید با اندود کاملاً صاف گردد، تا دود به راحتی از داخل دودکش عبور نماید.

شکل مناسب برای دودکش و چگونگی و محل نصب آن

۲-۳-۲۵

شکل مناسب برای مقطع دودکش دایره است. باید سعی شود که دودکش‌ها در دیوارهای داخلی قرار گیرند، قراردادن دودکش در دیوارهای خارجی بخصوص در مناطق سردسیر کارآیی دودکش را با اشکال مواجه می‌سازد. چنانچه قطر دودکش زیاد باشد و باعث بریدگی دیوار ساختمان گردد می‌توان با تائید دستگاه نظارت از دودکش با مقطع مربع و یا مربع مستطیل استفاده نمود، دودکش‌های مربع مستطیل معمولاً از جنس آریست-سیمان ساخته می‌شوند و نسبت عرض به طول آنها ۲ به ۳ می‌باشد.

برای هر وسیله حرارتی باید دودکش جداگانه‌ای نصب گردد.

ارتفاع انتهایی دودکش از بلندترین نقطه ساختمان با دستور دستگاه نظارت تعیین می‌گردد. این ارتفاع نباید از کمتر باشد. اگر ارتفاع دودکش از بلندترین نقطه بام یا شیروانی پایین‌تر باشد خروج دود با اشکال مواجه می‌شود و کار مرکز حرارتی ساختمان مختل می‌گردد.

شخصیات فنی عمومی کارهای ساختمانی

در صورتیکه مجرای دودکش در مجاورت ساختمان دیگری قرار داشته باشد که ارتفاع آن از ساختمان مورد نظر بیشتر باشد ارتفاع دودکش باید از ساختمان مجاور بلندتر باشد، این اضافه ارتفاع نیز کمتر از یک متر نخواهد بود. بدین ترتیب چنانچه ارتفاع ساختمان مجاور یک ساختمان به هر علت افزایش یابد، باید ارتفاع دودکش ساختمان کوتاهتر مورد بررسی و تجدید نظر قرار گیرد. دودکش نباید در مسیر خود منفذ داشته باشد زیرا وجود منفذ در مجرای دودکش باعث کاهش قدرت آن می‌گردد. در طراحی دودکش باید دقت شود که هیچگونه بار خارجی بر دودکش وارد نشود. محل دودکش باید طوری در نظر گرفته شود که از نعل درگاه‌ها و همچنین از شیروانی‌های چوبی دور باشد تا تولید آتش‌سوزی ننماید. دودکش‌ها عموماً باید شاقولی نصب گردند، در موارد استثنایی و در صورت اجبار با تأیید دستگاه نظارت می‌توان دودکش را به طور مورب و تا ۶۰ درجه نسبت به افق نصب نمود. چنانچه دودکش به زانو نیاز داشته باشد زاویه زانوها باید بین ۴۵ تا ۶۰ درجه باشد.

سطح مقطع دودکش در قسمت افقی باید $1/5$ برابر سطح مقطع آن در قسمت قائم باشد.

برای دودکش‌ها معمولاً کلاهکی از جنس ورق گالوانیزه به شکل H نصب می‌کنند تا ضمن تخلیه دود، از ورود نزولات جوی در آن جلوگیری شود. در دودکش‌های بزرگ، در قسمت پائین دودکش دریچه بازدید قرار می‌دهند تا در مواقع لزوم خاکستر جمع شده را خالی نمایند. در محاسبه سازه‌های دودکش‌های مرتفع و مستقل از ساختمان باید مسئله فشار باد و واژگونی و لرزه مد نظر قرار گیرد. در مورد زمان تناوب اصلی نوسان دودکش‌ها استاندارد شماره ۲۸۰۰ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ملاک عمل خواهد بود.

محاسبه قطر دودکش‌ها
قطر دودکش‌ها را در دستگاه متریک می‌توان از رابطه:

$$D=52 \sqrt{\frac{GT_k}{VP_B}}$$

محاسبه نمود که در آن D قطر دودکش گرد برحسب سانتیمتر و G میزان

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

عبور دود از دودکش بر حسب کیلوگرم بر ثانیه و T_K دمای متوسط دود بر حسب درجه کلونین، P_B فشار هوا بر حسب سانتیمتر جیوه و V سرعت دود بر حسب متر در ثانیه می‌باشد.
در سیستم واحدهای انگلیسی

$$D=117 \sqrt{\frac{GT_G}{VP_B}}$$

D قطر دودکش بر حسب اینچ، G میزان عبور دود از دودکش بر حسب پوند بر ثانیه و T_G دمای متوسط دود بر حسب فارنهایت مطلق و P_B فشار هوا بر حسب اینچ جیوه و V سرعت بر حسب فوت در ثانیه می‌باشد.

تمیزکاری ساختمان‌ها

۴-۲۵

منشاء آلودگی ساختمان‌ها عبارتند از:

آلودگی ناشی از محیط:

(الف)

یکی از مهمترین عواملی که باعث آلودگی محیط می‌شود مواد حاصل از سوختن نفت است که به صورت دوده، بخار، گازهای انیدرید سولفور، آمونیاک، متان، استیلن و ترکیبات آلی ظاهر می‌شود.

سایر عوامل آلوده کننده که عبارتند از

(ب)

۱- زنگ زدگی آهن‌آلات مصرفی در ساختمان‌ها که در حین ساخت روی آنها با ضد زنگ پوشانده نشده است.

۲- خزّه‌ها، گلسنگ‌ها و سایر رستنی‌های نظیر آنها

۳- شورزدگی ناشی از رطوبت موضعی نظیر نشی آب از لوله‌های

معیوب و یا بالا آمدن رطوبت در محل تماس دیوار با خاک مرطوب

۴- شره قیر در روی نما، ناشی از اصلاح یا ترمیم عایق کاری‌ها

۵- صدمات عمدی، شمارنویسی و نصب اعلامیه‌های مختلف روی نمای

ساختمان‌ها



۶- مرور زمان و کهنه شدن

روش‌های تمیزکاری

۱-۴-۲۵

انتخاب روش تمیزکاری موضعی با اهمیت است، زیرا اگر از روش

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

نامناسب استفاده شود. ممکنست موجب خسارت گردد. هنگام انتخاب روش علاوه بر هزینه، سرعت و سهولت کار، نوع و شرایط محیطی نیز باید در نظر گرفته شود. مهم‌ترین روش‌های تمیزکاری عبارتند از:

۱-۴-۲۵ آب پاشی

آب فقط به میزانی به سطح نما پاشیده می‌شود که آلودگی‌های سطح مورد نظر را نرم کند. آب‌پاشی بیش از حد علاوه بر آنکه تأثیری ندارد ممکنست از راه ترک‌های احتمالی سطوح به درون ساختمان نفوذ کرده به آن آسیب برساند. آب‌پاشی باید از بالا به پایین انجام شود تا آب اضافی در حین پایین آمدن موجب ترشدن قسمت‌های زیرین و در نتیجه نرم شدن آنها گردد. برای پاک کردن کامل آلودگی‌ها پس از آب‌پاشی باید از برس‌های موئی و یا سیمی، بسته به مورد و یا از سنگ‌ساب استفاده نمود. این روش موقعی میسر است که آلودگی سطحی بوده و یا مواد قابل حل در آب به سطح نما چسبیده باشند.

۲-۴-۲۵ ماسه‌پاشی خشک^۱

برای تمیز کردن لایه‌های ضخیم آلودگی، می‌توان از روش ماسه‌پاشی به طریق خشک استفاده نمود. در این روش ماسه تیزگوشه تحت فشار به سطح مورد نظر پاشیده می‌شود تا آلودگی‌ها را خراشیده و جدا نماید. این روش موقعی میسر است که نمای ساختمان از مصالح محکم ساخته شده و ماسه‌پاشی بر روی آن اثر نامطلوبی نداشته باشد. برای دستیابی به نتیجه مطلوب باید بلافاصله پس از ماسه‌پاشی سطح مورد نظر با آب شسته شود تا گرد و غبار ایجاد شده پاک گردد. پیمانکار باید ایمنی کارگران خود را از هر لحاظ تأمین نماید.

۳-۴-۲۵ ماسه پاشی تر^۲

این روش شبیه ماسه‌پاشی خشک است با این تفاوت که در این طریقه آب داخل جریان هوا و ماسه می‌شود و در نتیجه از ایجاد گرد و خاک در



۱-Dry Sand Blasting

۲-Wet Sand Blasting

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

محل اجرای کار جلوگیری می‌نماید. در این روش نیز پس از خاتمه عملیات ماسه‌پاشی، سطح مورد نظر باید با آب شسته شود.

۴-۱-۴-۲۵ تمیز کاری مکانیکی

ابزار مورد استفاده در این روش سنگ سمباده و برس‌های دوارند که با وسایل مکانیکی کار می‌کنند این ابزار آلودگی‌های سطوحی را که در اثر عوامل جوی آسیب دیده‌اند، تمیز می‌نمایند. از ابزار دستی مثل اسکنه، برس‌های مویی زبر یا فلزی (غیر آهنی) و یا سیم فولادی ضد زنگ و سنگ ساب برای تکمیل ابزارهای مکانیکی، مخصوصاً برای نقاطی که استفاده از این وسایل به سادگی میسر نباشد نیز می‌توان استفاده کرد. پیمانکار باید وسایل ایمنی عوامل اجرایی را به نحو احسن تامین نماید.

۵-۱-۴-۲۵ تمیز کاری شیمیائی

بهترین محلول شیمیائی شناخته شده برای تمیزکاری اسید فلوئوریدریک است، که به صورت محلول رقیق به تنهایی و یا مخلوط با اسید فسفریک به کار برده می‌شود. اسید را به وسیله مناسبی به سطح آلوده می‌زنند و سپس با آب آتراً شسته در صورت نیاز آلودگی‌های سست و نرم شده را با برس تمیز می‌کنند. اجرای این روش باید توسط افراد خبره صورت گیرد. ماده شیمیائی دیگری که برای تمیزکاری بکاربرده می‌شود محلول‌های حاوی سود سوزآور است که باید با احتیاط کامل آنها را به کار برد. به طور کلی استفاده از مواد پاک کننده شیمیائی باید طبق توصیه کارخانه سازنده باشد و به تأیید دستگاه نظارت برسد.

۲-۴-۲۵ روش‌های تمیزکاری مناسب برای انواع نماها

سنگ‌های آهنکی (الف)

برای تمیزکردن این سنگ‌ها می‌توان از روش آبپاشی استفاده نمود ولی برای از بین بردن لکه‌هایی قهوه‌ای رنگ که اغلب بعد از تمیز کردن ظاهر می‌شود، این آبپاشی باید تکرار باشد

سنگ‌های آذرین (ب)

مهمترین سنگ‌های آذرین گرانیت است. سنگ‌های آذرین را می‌توان به

شخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

روش آبپاشی، ماسهپاشی خشک و یا تر تمیز نمود. تمیزکاری این سنگها با اسید فلئوریدریک رقیق و یا بی فلئورور آلومینیوم رقیق نیز میسر است.

نماهای آجری

(پ)

پاک کردن نماهای آجری به دلیل اینکه بیش از سایر نماها مورد استفاده قرار می‌گیرند از اهمیتی ویژه برخوردار و به شرح زیر است:

۱- پاک کردن ملات

اولین کاری که بعد از اتمام ساختمان باید انجام شود، پاک کردن گرد و خاک، لکه‌های ملات روی آجرها تا حد امکان به وسیله کاردک و برس سیمی می‌باشد. از محلول رقیق اسید کلریدریک نیز می‌توان استفاده نمود. هر بار باید قسمت کوچکی از نما یعنی سطحی در حدود ۱ تا ۲ متر مربع را تمیز نمود. روش تمیزکاری بدین نحو است که پس از مرطوب کردن نمای آجری، محلول اسید یا وسیله مناسب به سطح آجر مالیده و بعد از ۵ تا ۱۰ دقیقه دیوار با آب شسته می‌شود.

۲- تمیز کردن شوره‌ها (سفیدک‌ها)

شوره غالباً به صورت بلورهای ریز الباف می‌باشد که در سطح آجرها نمایان می‌گردد. سفیدک‌ها می‌توانند دارای منشأ سولفاتی، کربناتی، کلروری و نیتراتی باشند. قسمت عمده شوره را می‌توان با برس سیمی یا جارو پاک کرد و با آب شست. اگر شوره کاملاً پاک نشده باشد می‌توان این روش را تکرار کرد، اگر نتوان شوره را با این طریق به طور کامل پاک نمود باید نما را با محلول مناسب اسیدکلریدریک شستشو داد.

شوره سبز رنگ که گاهی اوقات در سطح آجرها دیده می‌شود به علت املاح وانادیوم است که در خاک آجر وجود دارد، این شوره را می‌توان با محلول سود سوزآور با غلظت سیصدگرم در لیتر پاک نمود، این عمل خود ایجاد رسوبات سفید رنگی بر روی کار می‌نماید که می‌توان آنها را پس از سه روز با آب شست و از بین برد.





 omoorepeyman.ir

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۲۶

دستورالعمل‌های حفاظتی و
ایمنی کارگاه‌های ساختمانی

سال ۱۳۷۳



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



 omorepeyman.ir

صفحه	۲۶-	دستورالعمل‌های حفاظتی و ایمنی کارگاه‌های ساختمانی
۱-۲۶	۱-۲۶	کلیات
۱-۲۶	۲-۲۶	تسهیلات رفاهی کارکنان
۱-۲۶	۱-۲-۲۶	کلیات
۲-۲۶	۲-۲-۲۶	تامین وسایل رفاهی برای حفظ سلامت کارکنان
۲-۲۶	۳-۲۶	مشخصات و موارد کاربرد وسایل حفاظت فردی در کارگاه‌های ساختمانی
۲-۲۶	۱-۳-۲۶	کلیات
۳-۲۶	۲-۳-۲۶	ویژگی‌ها و موارد کاربرد وسایل حفاظت فردی
۳-۲۶	۱-۲-۳-۲۶	ویژگی‌های وسایل حفاظت فردی
۴-۲۶	۲-۲-۳-۲۶	موارد کاربرد وسایل حفاظت فردی
۴-۲۶	۴-۲۶	رعایت نکات ایمنی در کاربرد وسایل و تجهیزات
۶-۲۶	۵-۲۶	ایمنی در استفاده از نردبان‌ها
۶-۲۶	۱-۵-۲۶	تعریف
۶-۲۶	۲-۵-۲۶	ویژگی‌ها و موارد کاربرد انواع نردبان‌ها
۸-۲۶	۶-۲۶	ایمنی در برپا کردن و استفاده از داربست
۸-۲۶	۱-۶-۲۶	تعریف
۸-۲۶	۲-۶-۲۶	ایمنی در برپا کردن داربست
۹-۲۶	۳-۶-۲۶	ایمنی در استفاده از داربست و سکوی کار



- ۱۰-۲۶ ۷-۲۶ ایمنی در حمل و نقل و انبار کردن مصالح
- ۱۰-۲۶ ۱-۷-۲۶ ایمنی در حمل و نقل مصالح
- ۱۲-۲۶ ۲-۷-۲۶ انبار کردن مصالح
- ۱۳-۲۶ ۸-۲۶ ایمنی در انجام عملیات خاکی
- ۱۳-۲۶ ۱-۸-۲۶ کلیات
- ۱۳-۲۶ ۲-۸-۲۶ مقدمات گودبرداری
- ۱۴-۲۶ ۳-۸-۲۶ گودبرداری
- ۱۵-۲۶ ۴-۸-۲۶ حفاظت عمومی هنگام عملیات گودبرداری
- ۱۶-۲۶ ۹-۲۶ رعایت نکات ایمنی در حفر چاه
- ۱۶-۲۶ ۱-۹-۲۶ مقدمات حفر چاه
- ۱۷-۲۶ ۲-۹-۲۶ رعایت نکات ایمنی در عملیات حفر چاه
- ۱۸-۲۶ ۱۰-۲۶ ایمنی در کارهای بتنی
- ۱۸-۲۶ ۱-۱۰-۲۶ ایمنی در کار قالببندی
- ۱۹-۲۶ ۲-۱۰-۲۶ ایمنی در آرماتوربندی
- ۱۹-۲۶ ۳-۱۰-۲۶ ایمنی در کار با دستگاه بتن پاش
- ۲۰-۲۶ ۴-۱۰-۲۶ کار با ویبراتور
- ۲۰-۲۶ ۵-۱۰-۲۶ ایمنی در کارهای متفرقه بتن ریزی
- ۲۱-۲۶ ۱۱-۲۶ ایمنی در برپا کردن اسکلت فلزی
- ۲۱-۲۶ ۱-۱۱-۲۶ نصب قطعات
- ۲۱-۲۶ ۲-۱۱-۲۶ جوشکاری
- ۲۲-۲۶ ۱۲-۲۶ دستورالعمل‌های ایمنی و حفاظتی ضمن کار تخریب
- ۲۲-۲۶ ۱-۱۲-۲۶ کارهای مقدماتی تخریب
- ۲۴-۲۶ ۲-۱۲-۲۶ عملیات تخریب
- ۲۸-۲۶ ۱۳-۲۶ مقررات متفرقه



دستورالعمل‌های حفاظتی و ایمنی کارگاه‌های ساختمانی

۲۶

کلیات

۱-۲۶

اجرای کارهای ساختمانی شامل مراحل متعددی است که ضمن آن افراد با ماشین‌آلات، ابزار و مصالح گوناگون سر و کار دارند، این ویژگی‌ها امکان وقوع حوادث را برای نیروی انسانی افزایش می‌دهد. محافظت از نیروی انسانی در قبال حوادث ناشی از کار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، از اینرو باید ابزار و ماشین‌آلات بطور مستمر مورد بازرسی کامل قرار گرفته و از سالم بودن آنها اطمینان حاصل شود، در بکارگیری ماشین‌ها نیز باید از افراد با تجربه استفاده شود. برای تامین ایمنی کارگاه‌های ساختمانی باید همه کارها با برنامه‌ریزی و رعایت اصول فنی انجام گرفته و تدابیر لازم برای مقابله با خطرات ناشی از کار فراهم شود.

در تجهیز کارگاه باید تمامی عوامل، وسایل و نیروی انسانی مورد نیاز برای حفاظت افراد، محل کارگاه، تجهیزات و ماشین‌آلات در مقابل عوامل اقلیمی، حریق، جانوران و غیره فراهم شده باشد. در این راستا باید تسهیلات موردنیاز برای سکونت، تهیه مواد غذایی، آب آشامیدنی سالم، وسایل بهداشتی و سایر سرویس‌های لازم فراهم شود.

برنامه‌ریزی کارگاهی باید طوری باشد که هنگام کار با تخلیه مصالح مزاحمتی برای همسایگان و سایرین ایجاد نشود، از انجام کارهای پر سروصدا در شب خودداری شود. در صورتی که لازم است کاری در شب انجام شود باید قبلاً اجازه شهرداری و مقامات مسئول کسب شود.

این فصل شامل مقررات حفاظتی و ایمنی هنگام انجام عملیات ساختمانی اعم از تخریب، گوه‌برداری احداث بنا و نیز ایمنی در بکار گرفتن وسایل، تجهیزات و ماشین‌آلات ساختمانی است.

تسهیلات رفاهی کارکنان

۲-۲۶

کلیات

۱-۲-۲۶

نیازهای اولیه کارکنان یعنی خوراک، مسکن و بهداشت باید در محل کارگاه به بهترین نحو برآورده شود. کیفیت و کمیت خوراک در کارگاه، محل مناسب غذاخوری و زبان کافی و منظم برای صرف غذا از اهمیت

۲۶- دستورالعمل‌های حفاظتی و ایمنی کارگاه‌های ساختمانی ۲-۲۶ تسهیلات رفاهی کارکنان

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

ویژه‌ای برخوردار است. محل سکونت کارکنان باید در محیطی مناسب که حتی‌المقدور مصون از تغییرات جوی، باد، باران، سرما و گرما است انتخاب شود.

اوقات فراغت کارکنان باید بنحوی مناسب پر شود، آموزش مرتبط با کار و دروسات فراغت، توسط مسئولین فنی نه تنها موجب افزایش سرعت کار است بلکه در پایان باعث رشد کارگران خواهد شد.

تامین وسایل رفاهی برای حفظ سلامت کارکنان

۲-۲-۲۶

پیمانکار باید تسهیلات رفاهی و بهداشتی را متناسب با تعداد افراد و موقعیت محلی در نظر گیرد. ساختمان‌های موقت باید ایستایی کافی داشته و از نور کافی برخوردار باشند. پیمانکار باید وسایل کمک‌های اولیه و نیز برخی داروهای ضروری را برای افراد فراهم نماید تا در صورت بروز سوانح در دسترس قرار گیرند. در نقاطی که ۵۰ نفر و یا بیشتر مشغول کار هستند باید حداقل یک نفر مسئول کمک‌های اولیه در محل حضور داشته باشد. این شخص باید آموزش‌های لازم را دیده باشد تا در صورتی که افراد سانحه دیده و یا در حین کار مریض شدند قبل از مراجعه به پزشک دچار مشکل نشوند. درجایی که بیش از ۱۰ و کمتر از ۵۰ نفر مشغول کار هستند یک جعبه کمک‌های اولیه مناسب و مجهز کفایت می‌کند. در کلیه کارگاه‌ها باید آب آشامیدنی سالم به مقدار کافی در دسترس قرار گیرد، همچنین باید به تعداد کافی دستشویی، توالت و دوش طبق اصول بهداشتی برای کارکنان مهیا باشد. به ازای هر ۲۵ نفر باید حداقل یک توالت تا ۱۰۰ نفر و از ۱۰۰ نفر به بالا به ازای هر ۳۵ نفر اضافی یک توالت در نظر گرفته شود. شستشو و گندزدایی مرتب توالت‌ها الزامی است.

۳-۲۶ مشخصات و موارد کاربرد وسایل حفاظت فردی در کارگاه‌های ساختمانی

کلیات

۱-۳-۲۶

وسایل حفاظت فردی که برای مقابله با خطرات ناشی از کار استفاده می‌شوند، عبارتند از: کلاه ایمنی، عینک و نقاب‌های حفاظتی، کفش و

۲۶- دستورالعمل‌های حفاظتی و ایمنی کارگاه‌های ساختمانی
۳-۲۶ مشخصات و موارد کاربرد وسایل حفاظت فردی در کارگاه‌های ساختمانی
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

پوتین حفاظتی، دستکش، ماسک حفاظتی، کمر بند، لباس‌های ایمنی و سایر وسایلی که متناسب با نوع کار، کارگران را از خطر محافظت می‌کند.
پیمانکار موظف است وسایل فوق را متناسب با نوع کار فراهم نموده و ضمن دادن آموزش‌های لازم به کارگران، مراقبت نماید که از وسایل استفاده صحیح به عمل آید. عدم استفاده از وسایل حفاظتی تصور در انجام وظیفه محسوب می‌گردد.

پیمانکار موظف است به وسیله مسئولان فنی خود صحت عملکرد وسایل حفاظتی را مرتباً مورد بازرسی قرار داده و در صورت لزوم نسبت به تعمیر یا تعویض آنها اقدام نماید تا پیوسته ایمنی کارگران فراهم باشد.

۲-۳-۲۶ ویژگی‌ها و موارد کاربرد وسایل حفاظت فردی

ویژگی‌های وسایل حفاظت فردی ۱-۲-۳-۲۶

تمامی وسایل حفاظت فردی و لباس‌های ایمنی مورد استفاده باید از نظر مشخصات فنی ساخت و کیفیت مواد مورد استفاده مطابق با استانداردهای ایرانی زیر باشد:

استاندارد شماره ۱۳۷۷: ویژگی‌های پوشاک ایمنی برای جوشکاران

استاندارد شماره ۱۳۸۱: ویژگی‌های کلاه‌های ایمنی صنعتی برای

کارهای سبک

استاندارد شماره ۱۳۸۳: ویژگی‌های چکمه لاستیکی

استاندارد شماره ۱۳۷۵: ویژگی‌های کلاه‌های ایمنی برای کارهای سنگین

استاندارد شماره ۱۱۲۶: عینک‌ها و نقاب‌های حفاظتی سبز رنگ برای

استفاده در صنایع فولادکاری

استاندارد شماره ۱۱۳۶: کفش‌ها و پوتین‌های ایمنی

استاندارد شماره ۱۳۷۴: ویژگی‌های حفاظ‌های صنعتی چشمی

استاندارد شماره ۱۶۴۵: ویژگی‌ها و روش‌های آزمایش دستکش‌های

لاستیکی برای معارف الکتریکی

استاندارد شماره ۱۷۶۱: ویژگی‌های وسایل ایمنی برای حفاظت چشم و

چهره و گردن در مقابل تشعشع حاصل از جوشکاری و عملیات مشابه.

استاندارد شماره ۱۷۶۴: ویژگی‌های دستکش‌های چرمی ساق‌دار برای

جوشکاران

آنها وجود دارد باید به کمر بند حفاظتی و طناب نجات مجهز باشند و اقدامات احتیاطی برای جلوگیری از سقوط آنان بعمل آید.

افرادی که در چکشی کردن بتن یا اندودکار می‌کنند باید به عینک، دستکش لاستیکی و زانوبند حفاظتی مجهز شده باشند، همچنین کارگرانی که به پخش آسفالت مشغولند باید به دستکش و ساعد بند و ماسک حفاظتی مجهز باشند.

برای حفاظت دست جوشکاران و کارگران ساختمانی در برابر اجسام داغ و اشیائی که دارای گوشه و لبه‌های تیز هستند باید از دستکش‌های چرمی ساقه‌دار استفاده شود.

خطرات دیگری که ممکن است کارگران را تهدید کند، عبارتند از استنشاق مواد مضر، تماس پوست با مواد زیانبار و یا صدهای ناهنجار و ارتعاشات مداوم. این عوامل ممکن است در کارگران ایجاد بیماری‌های حاد و یا مزمن نموده و یا آنها را مسموم نماید، اینگونه مواد می‌توانند حساسیت‌زا، فیبروزن و یا سرطان‌زا باشند. گرد و غبار الیاف می‌تواند برای سلامتی خطرناک باشد. کادمیم، سرب، آزبست، سیمان مرطوب و یا گرد و غبار چوب‌های جنگلی سخت ممکن است باعث التهابات پوستی، آگزما، آسم و یا سایر بیماری‌های مزمن شوند، حتی گرد و غبار معمولی نیز در مقادیر زیاد می‌تواند باعث تحریکات ریوی شود، از اینرو حتی اگر کارگران از پوشش‌های حفاظتی استفاده می‌کنند، نباید برای مدت طولانی در معرض این عوامل قرار گیرند. در مورد آزبست، از آنجا که بعضی از بیماری‌ها در اثر بکارگیری مصالح آزبستی یک دوره اختفای طولانی بین ۲۰ تا ۳۰ سال را به همراه دارند باید دقت لازم در کار با این مصالح مبذول گردد، حتی‌الامکان باید از مصالح جایگزین استفاده شود و مادامیکه استفاده از مصالح آزبستی ممنوع نشده باید افراد هنگام استفاده از فرآورده‌های سیمان-نبه‌سوز مجهز به لباس‌های ایمنی باشند و برای سوراخ و یا اره کردن این فرآورده‌ها از وسایل برقی با دور سریع استفاده ننمایند.



۴-۲۶ رعایت نکات ایمنی در کاربرد وسایل و تجهیزات

بکارگیری صحیح ابزار و ماشین‌آلات می‌تواند عامل مهمی در پیشگیری از وقوع حوادث باشد، لذا باید همواره ماشین‌ها و وسایل نقلیه مربوط به کار توسط افراد آموزش دیده و ماهر هدایت شده و کار آنها دائما تحت نظر باشد.

هر ابزار برای کاری خاص ساخته شده لذا باید ماشین‌ها و ابزار متناسب با نوع کار انتخاب شوند، همچنین وسایل باید با توجه به ظرفیت، توان باربری و نوع کاربرد، مورد استفاده قرار گیرند.

برای ارزیابی انجام عملیات توسط ماشین‌آلات باید با سازنده مشورت و از تناسب کار با ماشین اطمینان حاصل شود.

هنگام استفاده از جرثقیل‌ها و وسایل مشابه باید از علائم استاندارد استفاده شود از ایترو ضروریست تمام افرادی که با اینگونه وسایل کار می‌کنند قبلا آموزش لازم را برای آشنایی و بکار بردن علائم مذکور دیده باشند.

اطاق فرمان جرثقیل باید طوری ساخته شده و استقرار یافته باشد که راننده همواره دید لازم برای انجام عملیات را داشته باشد.

در استفاده از بالابرها، بلند کردن بار بیش از ظرفیت مجاز ممنوع است، همچنین رانندگان بالابرها نباید هنگام داشتن بار، دستگاه را ترک نمایند.

ماشین‌ها و ابزارها باید مرتبا بازرسی و توسط افراد ذیصلاح تعمیر و نگهداری شوند.

۵-۲۶ ایمنی در استفاده از نردبان‌ها

تعریف ۱-۵-۲۶

نردبان وسیله‌ای است ثابت یا متحرک که به منظور بالا رفتن و یا پائین آمدن مورد استفاده قرار می‌گیرد، انواع نردبان‌ها عبارتند از: نردبان ثابت، متحرک، قابل حمل، دوطرفه، کشویی و ...

۲-۵-۲۶ ویژگی‌ها و موارد کاربرد انواع نردبان‌ها

کلیه نردبان‌هایی که در کارهای ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

باید از لحاظ مشخصات مطابق با استانداردهای معتبر بوده و یا توسط افراد ذیصلاح طراحی و ساخته شده باشند، تکیه‌گاه‌ها، پایه‌ها و سایر اعضای نردبان باید استحکام کافی برای تحمل بارهای وارده را داشته باشند.

هنگام استفاده از نردبان رعایت موارد زیر ضروری است:

نردبان‌های قابل حمل باید طوری قرار داده شوند که پایه نردبان در جای ثابتی قرار گرفته و تکیه‌گاه بالا نیز استحکام کافی برای تحمل بارهای وارده را داشته باشد. چنانچه نردبان در محلی که احتمال لغزش دارد قرار داده می‌شود باید به وسیله گوه و یا سایر وسایل مشابه تثبیت شود. فاصله پای نردبان از دیوار باید حداقل $\frac{1}{4}$ ارتفاع نردبان باشد مثلاً برای نردبان با ارتفاع صعود ۸ متر باید فاصله پایه از دیوار حداقل ۲ متر باشد. نردبان را باید در محلی قرار داد که احتمال نشست یا فرورفتگی تکیه‌گاه وجود نداشته باشد.

برای اینکه رفت و آمد روی نردبان به سهولت صورت گیرد باید فاصله پله‌ها حدوداً ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلیمتر باشد. در مواردی که رفت و آمد روی نردبان زیاد است و یا در ساختمان‌های بیش از دو طبقه باید برای بالا رفتن و پائین آمدن از نردبان‌های جداگانه استفاده شود.

افزودن طول نردبان به وسیله قرار دادن جعبه یا بشکه در زیر پایه‌ها و یا اتصال دو نردبان کوتاه برای دستیابی به طول بیشتر ممنوع است. نردبان‌های یکطرفه به طول بیشتر از ۱۰ متر نباید بکار برده شوند. در نردبان‌های ثابت در هر ۹ متر باید یک پاگرد تعبیه شود و هر قطعه از نردبان که حد فاصل بین دو پاگرد است باید بنحوی قرار گیرد که در امتداد قطعه قبلی نباشد. علاوه بر نردبان و پاگرد پله به وسیله نرده محافظت گردند.

انتهای نردبان باید حداقل یک متر از تراز کفی که برای رسیدن به آن مورد استفاده قرار می‌گیرد بالاتر واقع شود.

عرض سکونی که برای پیاده شدن از نردبان در بالا قرار می‌گیرد نباید از ۰/۵ متر کمتر باشد این سکو باید به وسیله نرده محافظت شود. در نردبان‌های دو طرفه، لولای بالا باید همواره روغن‌کاری شود بطوریکه حرکت آن به سهولت انجام پذیرد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

معمولاً نردبان‌های کشویی^۱ تا طول ۱۰ متر دو قطعه و بلندتر از آن سه قطعه هستند، در این نردبان‌ها باید در محل اتصال قطعات و کتوها ضامن تعبیه شده باشد و قبل از استفاده از ثابت بودن محل اتصال اطمینان حاصل شود. این نردبان‌ها باید برای استقرار افراد مجهز به کابین مناسب باشند.

نردبان نباید رنگ آمیزی شود و پایه‌ها و پله‌های آن باید عاری از مواد روغنی و لغزنده باشد. نردبان‌هایی که پله‌ها و یا پایه‌های آنها معیوب هستند و یا دارای ترک و نقص می‌باشند نباید مورد استفاده قرار گیرند.

ایمنی در برپاکردن و استفاده از داربست

۲۶-۶

تعریف

۲۶-۶-۱

داربست جایگاه و تکیه‌گاهی است موقت که هنگام اجرای عملیات ساختمانی در ارتفاع، برای نگهداری و حفظ کارگران، مصالح ساختمانی و ابزار کار بکار برده می‌شود. داربست‌ها بسته به نوع استقرار به صورت ساده، معلق، پیش آمده، قابل نوسان، مستقل، برجی و غیره بکار می‌روند.

ایمنی در برپاکردن داربست

۲۶-۶-۲

مصالح اولیه برپاداری داربست اعم از چوب، فولاد و یا مصالح مناسب دیگر باید از نوع سالم و مرغوب انتخاب شود، ویژگی‌های مصالح مورد استفاده باید از مشخصات ذکر شده در فصل دوم متابعت نماید.

داربست باید با اصول صحیح طراحی شود، بنحوی که اجزاء و تکیه‌گاه‌های آن ظرفیت پذیرش چهار برابر بار یا فشار مورد نظر را داشته باشند.

نصب، تغییر، تعمیر و یا پیاده نمودن اجزاء داربست باید توسط داربست بند ماهر انجام پذیرفته و قبل از بهره‌برداری، داربست توسط شخص ذیصلاح مورد بازرسی و کنترل قرار گیرد. سکوه‌های کار، راه‌های عبور و پلکان داربست باید دارای ابعادی باشند که افراد را از خطر سقوط مصون نگهدارد. سکوه‌های کار باید مجهز به نرده و تور حفاظتی مقاوم با

۱-Extension Ladders

حداقل ارتفاع یک متر باشند. تخته‌های جایگاه باید طوری قرار گیرند که ابزار و مصالح از لاپلای آن به پایین سقوط نکنند. وقتی فاصله جایگاه داربست از زمین بیش از ۱/۵ متر باشد، باید برای رسیدن به جایگاه، نردبان یا معبر مطمئنی تعبیه گردد.

پایه‌های داربست نباید مستقیماً روی زمین گذاشته شوند بلکه باید روی شالوده مناسبی که قابلیت توزیع بار وارده را دارا باشد، قرار گیرند. پایه‌های داربست باید بر کف محکم و قابل اطمینانی متکی باشند و بطور مطمئنی مهار شوند تا مانع نوسان و جابجا شدن آن گردند. همچنین داربست‌ها باید به قسمت‌هایی از ساختمان که ثابت و مقاوم هستند متکی باشند.

داربست‌های بلند متحرک باید در جاهای سطح استقرار یافته و چرخ‌های آنها به وسیله ضامن تثبیت شوند.

در صورتیکه قرار است وسایل موتوری یا هر وسیله دیگری به داربست بارهای افقی وارد نماید باید بار وارده در محاسبات منظور شود. در کلیه داربست‌ها باید وسایلی تعبیه شود که از نوسان یا لرزش داربست در موقع کار کردن کارگران جلوگیری کند. بادبندها باید بنحو مطلوب بسته شده و پلکان‌ها از استحکام کافی برخوردار باشند. داربست‌ها باید حداقل در هر ۱۰ متر ارتفاع به وسیله مهار به ساختمان محکم شده باشند.

اطراف جایگاه داربست‌هایی که در ارتفاع بیش از ۴ متر از زمین یا کف قرار دارند به استثنای محلی که برای عبور کارگر یا حمل مصالح اختصاص یافته باید با حفاظ مناسب محصور شده باشد. ارتفاع این حفاظ نباید از ۱ متر کمتر و از ۱/۲ متر بیشتر باشد.

داربست‌ها پس از استقرار باید توسط شخص مسئول و ذیصلاح مورد بازرسی و کنترل قرار گیرند، همچنین در فواصل زمانی معین، پس از استفاده از داربست، بعد از هر تغییر و یا وقفه در کار باید استحکام و ایستایی داربست مجدداً مورد تأیید قرار گیرد.

ایمنی در استفاده از داربست و سکوی کار

۲۶-۶-۳

پیمانکار موظف است موجبات حفاظت و ایمنی کارگران را در حین کار فراهم نماید. پیمانکار باید وسایلی حفاظت فردی را مطابق زیر بند

۲۶-۳-۲-۲ در اختیار کارگران قرار دهد. استفاده از کلاه و کمر بند ایمنی که یک سر آن به کمر کارگر و سر دیگر آن به محل مناسبی متصل شده باشد، برای کار روی سکوهای مرتفع الزامی است. کارگرانی می‌توانند روی سکوهای مرتفع مشغول بکار شوند که از نظر روحی و جسمی از سلامت کامل برخوردار باشند.

در مواقعی که هوا طوفانی است و باد شدید می‌وزد باید از کار کردن کارگران روی داربست جلوگیری شود. همچنین در مواردی که روی جایگاه داربست برف یا یخ وجود داشته باشد نباید کارگران روی آن کار کنند، مگر اینکه برف یا یخ را کاملاً برداشته و ماسه نرم روی آن بریزند تا از سر خوردن کارگران جلوگیری بعمل آید. وقتی کارگران در طبقات مختلف داربست مشغول کار هستند باید طبقات زیرین دارای توری مناسبی باشند که از ریختن اتفاقی مصالح یا افتادن ابزار روی کارگران ممانعت شود.

هنگامی که در مجاورت خطوط نیروی برق احتیاج به نصب داربست باشد باید قبلاً مراتب به اطلاع اداره برق برسد. برای جلوگیری از خطرات احتمالی باید تدابیر لازم اتخاذ شوند.

مصالح ساختمانی نباید به مقدار زیاد روی سکوها انباشته شوند، مگر مصالحی که برای کار تدریجی مورد نیاز باشند. در داربست‌های معلق یا توسانی نباید از جایگاه برای انباشتن مصالح استفاده شود. همچنین در یک جایگاه، کار کردن بیش از دو نفر مجاز نیست.

بعد از اتمام کار روزانه باید تمامی ابزار و مصالح از روی داربست برداشته شود. در موقع پیاده کردن داربست باید تمامی میخ‌ها از قطعات پیاده و کشیده یا کوبیده شود و مصالح داربست در محل مناسبی انبار گردد.

ایمنی در حمل و نقل و انبار کردن مصالح

۷-۲۶

ایمنی در حمل و نقل مصالح

۱-۲-۲۶

برای دستیابی به عملکرد ایمن در حمل بارهای ساختمانی توسط وسایل نقلیه یا دستگاه‌های بالابر، رعایت قوانین مربوط به حرکات وسایل نقلیه ضروری است. ایجاد راه‌های ارتباطی ایمن و مناسب برای عبور و مرور و وسایل نقلیه و بکار گرفتن افراد با تجربه و آموزش دیده در بارگیری،

تخلیه و راه‌اندازی وسایل نقلیه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تعمیر و نگهداری وسایل حمل و نقل توسط افراد ماهر ضروری است.

وسایل حمل و نقل نباید اضافه بر ظرفیت بار شوند، بار برداشته شده باید بطور یکنواخت روی محورهای وسیله نقلیه توزیع گردد.

هنگام جابجایی چوب، تیرآهن و مصالح نظیر آن باید از تابلو یا علائم اخطاری استفاده شود. همچنین راه‌هایی که برای عبور افراد پیاده و وسایل نقلیه در نظر گرفته می‌شود باید به وسیله نرده یا حفاظ مناسب دیگری ایمن شده باشد، از روشنایی کافی برخوردار بوده و به وسیله علائم مخصوص مشخص شده باشد. معابری که برای فرغون یا چرخ‌های دستی ساخته می‌شوند باید دارای سطح صاف بوده و عرض آن حداقل یک متر باشد.

هنگام بالا بردن و پائین آوردن بار به وسیله جرثقیل، برای حفظ تعادل و جلوگیری از لنگر بار باید از طناب هدایت کننده استفاده شود.

هنگام استفاده از جرثقیل برای حمل ایمن کپسول‌های اکسیژن و استیلن باید از محفظه‌های مخصوص استفاده شود.

وسایل باربری عمودی باید مجهز به ضامن باشند تا در صورت نیاز به توقف از حرکت احتمالی آن جلوگیری شود.

در وسایل باربری عمودی باید اطراف اتاقک حمل بار به وسیله نرده و توری محصور شود، فاصله میله‌ها باید از ۶۰ سانتیمتر کمتر بوده و ارتفاع حفاظها ۱ تا ۱/۲ متر باشد. در صورتی که وسایل چرخدار و لغزنده روی سکو حمل و نقل می‌شوند باید کف سکو شیار داشته باشد و یا مهار کردن و بستن از حرکت و لغزش این وسایل جلوگیری شود.

سکوی وسایل باربری عمودی باید مقاومت کافی برای حمل بار داشته باشد و به اندازه ظرفیت بارگیری شود.

هنگام حمل وسایل حجیم باید مراقبت کافی بعمل آید و در صورت برداشتن نرده و حفاظ، اینگونه وسایل باید طوری مهار شوند که امکان لغزش یا سقوط آنها وجود نداشته باشد.



۲-۷-۲۶ انبار کردن مصالح

مصالح ساختمانی باید طوری انبار شوند که مزاحمتی برای وسایل نقلیه و عابرین پیاده ایجاد نشود. در مواردی که بنا به عللی مصالح در محل عبور و مرور عمومی ریخته می‌شود باید آنرا طوری انباشته کرد که از ریزش آن جلوگیری شود. محوطه انباشتن مصالح باید هنگام شب به وسیله چراغ قرمز مشخص گردد.

روش صحیح حمل و نقل و انبار کردن مصالح مختلف در فصل دوم ذکر شده است. رعایت نکات مزبور موجب حفظ ویژگی‌های مصالح، ایمنی و سلامتی کارگران خواهد بود.

آجر و سفال نباید با ارتفاع بیش از ۲ متر انباشته شود. اطراف این مصالح باید به وسیله چوب‌های قائم محصور گردد.

ورق‌های فلزی باید بصورت افقی انباشته شوند و ارتفاع آنها نباید از یک متر تجاوز نماید. تیرآهن باید طوری انباشته شود که امکان لغزش آن وجود نداشته باشد. طرفین لوله‌های فلزی باید طوری مهار شود که از غلطیدن آنها جلوگیری شود.

انبار شن و ماسه باید مرتباً مورد بازدید قرار گیرد تا در اثر برداشتن مصالح ریزش ناگهانی رخ ندهد.

هنگام انبار کردن مصالح در کنار دیوارها و تیفه‌ها باید دقت شود که فشار افقی بیش از اندازه به دیوار وارد نشود.

حمل، انبار کردن و استفاده از چسباندن‌های سیاه باید با دقت و احتیاط صورت گیرد. انبار مواد چسباندن باید دور از آتش و مواد قابل اشتعال بوده و برای اعلام و اطفای حریق احتمالی تدابیر لازم اتخاذ شده باشند. انبارهای بسته باید مرتباً تهویه شوند تا از تجمع گازهای قابل اشتعال در آنها جلوگیری شود.

حمل و انبار کردن فرآورده‌های سیمان-پنبه نسوز باید با دقت صورت پذیرد. بر روی تمامی فرآورده‌های پنبه نسوز برچسب برای سلامتی انسان‌ها زیان بخش استنشاقی الصاق گردد. بیشترین میزان انتشار غبار و آلودگی محیط زمین تولید، بریدن، فرسایش، در معرض جریان هوا قرار گرفتن، حمل و نقل، شکستن و معدوم کردن آنها بوجود می‌آید. انتشار غبارهای پنبه نسوز نه تنها کارگران مرتبط با آن را در معرض مخاطرات

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

جدی قرار می‌دهد بلکه محیط زیست و سایر افراد را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد.

حمل و انبار کردن مواد شیمیایی باید مطابق دستورالعمل‌های کارخانه سازنده صورت پذیرد. حمل و انبار کردن مواد منفجره باید طبق مقررات جاری کشور، با اطلاع و زیر نظر مقامات مسئول و ذیصلاح باشد، بعلاوه هنگام مصرف باید مقامات مسئول کتبا مطلع شوند.

پیمانکار موظف است عملیات اجرائی خود را طوری انجام دهد که در سواره‌رو، و پیاده‌رو راهی برای عبور و مرور عابرین و وسایط نقلیه باقی بماند و مصالح خود را در محل‌هایی انبار نماید که موجب ناراحتی و یا زحمت ساکنین اطراف و یا عابرین نگردد. در مواردی که اجرای عملیات مستلزم انستداد کلی قسمتی از سواره‌رو یا پیاده‌رو باشد، اینکار باید با اطلاع مسئولین ذیربط و زیر نظر دستگاه نظارت صورت گیرد و عبور و مرور به وسیله راه‌های انحرافی تامین شود. هزینه‌های اضافی طبق شرایط خصوصی پیمان و یا سایر اسناد مشخص خواهد شد.

ایمنی در انجام عملیات خاکی

۸-۲۶

کلیات

۱-۸-۲۶

در انجام کارهای خاکی باید ضوابط ایمنی و دستورالعمل‌های مربوطه به دقت رعایت شوند. هنگام اجرای عملیات خاکی در نزدیکی ایستگاه‌های اصلی خدمات عمومی از قبیل آتش‌نشانی باید مراتب قبلاً به اطلاع آن دستگاه برسد تا در ارائه خدمات عمومی وقفه‌ای رخ ندهد. در صورت برخورد با کابل‌های برق، تلفن و یا خطوط لوله آب، گاز و غیره باید کار متوقف شده و مراتب به اطلاع مسئولین مربوطه برسد.

قطع و ریشه کنی درختان باید چنان صورت گیرد که باعث خرابی ساختمان‌های مجاور و یا صدمه به اشخاص نشود. درختان باید طوری قطع شوند که هنگام سقوط در جهت پیش‌بینی شده، که حفاظت‌های لازم در آن صورت گرفته، بیفتند.



۲-۸-۲۶ مقدمات گودبرداری

قبل از شروع گودبرداری باید درخت یا تخته سنگ و موانع مشابه را که ممکن است موجب وقوع حادثه شوند، از محل کار خارج کرد.

اگر با گودبرداری، پایداری ساختمان‌های مجاور دچار مخاطره می‌شود، باید ایمنی آنها به وسیله شمع، سپر و مهار کردن ساختمان‌ها و شمع‌بندی زیرپایه‌ها بطور مطمئنی تامین گردد و این عوامل حفاظتی باید تا رفع خطر مرتباً به وسیله اشخاص ذیصلاح بازدید شوند تا موجبات حفاظت موثر ساختمان‌های مجاور تامین باشد.

مشخصات چوب‌هایی که برای شمع، سپر و مهار بکار می‌رود باید با مشخصات ذکر شده در فصل دوم مطابقت نمایند، ابعاد این چوب‌ها باید متناسب با فشار وارده انتخاب شوند.

پیمانکار موظف است تجهیزات ایمنی لازم برای حفاظت کارگران را در اختیار آنان قرار دهد. در حفاری با بیل و کلنگ باید کارگران فاصله کافی از یکدیگر داشته باشند. در گودال‌ها و شیارهای عمیق که عمق آنها از یک متر بیشتر باشد نباید کارگران را به تنهایی بکار گمارد.

۳-۸-۲۶ گودبرداری

در زمین‌های با رطوبت طبیعی می‌توان گودبرداری تا عمق ۱ متر برای ماسه، ۱/۲۵ متر برای ماسه رس دار، ۱/۵ متر برای خاک رس و ۲ متر برای خاک بسیار متراکم را بدون پایه‌های ایمنی، سپر و حایل انجام داد. در سایر موارد توصیه می‌شود با توجه به مسائلی نظیر جنس خاک، عمق گودبرداری و شرایط ترافیکی اطراف، تدابیر ایمنی لازم اتخاذ گردند. در زمین‌های ریزشی، هنگام عملیات حفاری، پیمانکار مسئول ایمنی کارگران بوده و باید در مهار بندی نهایت دقت را بعمل آورد، در مواردی که کارگران درون ترائشه یا گود کار می‌کنند باید مرتباً بازرسی انجام پذیرد و در صورت احتمال خطر ریزش یا مشاهده ترک و بازشدگی، کار متوقف شده و با نظر دستگاه نظارت حفاظت‌های لازم انجام پذیرد.

هنگامی که گودبرداری در مجاورت خطوط راه آهن و بزرگراه‌ها یا سرازیری که تولید ارتعاش می‌کند انجام می‌گیرد، باید تدابیر احتیاطی برای جلوگیری از ریزش اتخاذ گردد.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

خاک برداشته شده را نباید در فاصله‌ای نزدیکتر از ۰/۵ متر به لبه گود ریخت، در نقاطی که امکان ریزش خاک وجود دارد نباید ماشین‌آلات را در نزدیکی گود مستقر نموده و یا از آن عبور داد، همچنین در زمان عملکرد ماشین خاکبرداری، ایستادن اشخاص در زیر جام و یا بازوی دستگاه و نیز مشغول بکار بودن کارگران در قسمتی که ماشین کار می‌کند ممنوع است.

همه افرادی که مستقیماً مشغول انجام عملیات خاکبرداری نیستند باید حداقل در فاصله ۵ متری دایره عملکرد دستگاه قرار گیرند، برای پر کردن کامیون باید جام دستگاه خاکبرداری از پشت کامیون عبور کند و از روی اتاقک راننده نگذرد.

در جایی که از بالای برای حمل مصالح حاصل از گودبرداری استفاده می‌شود باید پایه‌های بالای پنجره مطمئن در محل قرار گیرد و این مصالح با محفظه مطمئن بالا برده شوند. در استفاده از جک‌ها باید دقت شود که جک بیش از ظرفیت مجاز بارگذاری نشود، جک‌ها باید مجهز به ضامن باشند و بطور مداوم توسط اشخاص ذیصلاح مورد بازدید قرار گیرند. راه‌های شیب‌داری که برای عبور کارگران و افراد بکار می‌روند باید دارای نرده‌های حفاظتی لازم باشند. در صورتی که راه‌های شیب‌دار برای عبور وسایل نقلیه بکار می‌روند باید عرض راه کمتر از ۴ متر نباشد و توسط نرده‌های مناسب محافظت گردد. چنانچه این حفاظ‌ها از چوب ساخته می‌شوند قطر چوب‌ها نباید از ۲۰ سانتیمتر کمتر باشد.

برای ورود و خروج کارگران در محل گودهایی که عمق آن بیش از ۶ متر باشد باید در هر ۶ متر یک سکو یا پاگرد در نردبان‌ها، پله‌ها و یا راه‌های شیب‌دار پیش‌بینی گردد. این سکوها باید به وسیله جان پناه محصور شوند.

بعد از وقوع بارندگی، طوفان، زلزله و یا سیل باید دیواره‌های محل گودبرداری مورد بازدید قرار گیرند تا در محل‌هایی که احتمال ریزش افزایش یافته تدابیر لازم برای تقویت اتخاذ کردند.



۴-۸-۲۶

حفاظت عمومی هنگام انجام عملیات گودبرداری

مصالح حاصل از گودبرداری نباید در پیاده‌روها و معابر انباشته شوند. معابر عمومی مجاور محل گودبرداری باید دارای نرده و حفاظ مطمئنی باشند. در محل‌هایی که احتمال سقوط اشیاء به داخل گود وجود دارد نیز باید حفاظ لازم برای جلوگیری از وارد شدن آسیب به کارگران پیش‌بینی گردد. در حفاری‌های عمیق باید هنگام روز با استفاده از پرچم قرمز و شب‌ها بوسیله چراغ‌های خطر کارگران و عابریان را متوجه ساخت. تعبیه نرده‌های حفاظتی در امتداد کانال‌ها و حفاری‌ها الزامی است. در مواردی که حفاری در زیر پیاده‌روها ضروری باشد باید در زیر معبر از شمع و سپری که قادر به تحمل حداقل ۶۰۰ کیلوگرم بر متر مربع فشار باشد استفاده شود.

در محوطه خاکبرداری به ویژه در محل‌هایی که بیل مکانیکی، جرثقیل و وسایل مشابه کار می‌کنند باید از عبور و مرور افراد متفرقه جلوگیری بعمل آید. همچنین باید یک نفر مسئول ورود و خروج کامیون‌ها باشد و برای آگاهی عابریان علامت خطر در معبر ورود و خروج کامیون‌ها نصب شود.

شیب معابر نباید از ۲۰ درصد تجاوز نماید، اگر اجباراً شیب معبر از این حد تجاوز نماید باید برای عبور کارگران به فاصله هر ۴۰ سانتیمتر جابجایی در طول راه ایجاد شود.

۹-۲۶

رعایت نکات ایمنی در حفر چاه

۱-۹-۲۶

مقدمات حفر چاه

پیمانکار موظف است افرادی را برای حفر چاه بکار گیرد که از تجارب حرفه‌ای لازم برخوردار باشند، قبل از شروع عملیات چاه کنی باید وسایل کمک‌های اولیه مناسب فراهم گردد. کارگران مسئول حفر چاه باید به وسایل حفاظتی از قبیل کفش ایمنی، طناب، کمر بند ایمنی، دستکش و لباس کار و در صورت لزوم عینک حفاظتی مجهز باشند. قبل از شروع حفاری باید از مناسب بودن شرایط متها، چکش‌ها و وسایل مربوطه اطمینان حاصل شود. در صورت مشاهده هر نوع نقص در وسایل برقی و سایر دستگاه‌های مورد استفاده، باید مراتب به مسئول کارگاه گزارش شود.

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

قبل از بکار انداختن دستگاه حفاری باید اطمینان حاصل شود که دستگاه در محل صحیح قرار گرفته و موتورهای الکتریکی و سایر وسایل بطور ایمن روی زمین مستقر شده‌اند. در صورت استفاده از ابزار دستی برای چاه کنی باید وسایلی نظیر، کلنگ، چرخ چاه، دلو، طناب و قلاب مورد بازدید قرار گرفته و از سالم بودن آنها اطمینان حاصل شود. چنانچه محل حفر چاه در معابر عمومی یا نقاطی باشد که احتمال رفت و آمد افراد مختلف وجود دارد، باید به وسیله ایجاد حصارهای لازم در فاصله مناسب، نصب علائم هشدار دهنده و چراغ‌های احتیاط از ورود افراد به نزدیکی منطقه عملیات جلوگیری بعمل آید.

۲-۹-۲۶

رعایت نکات ایمنی در عملیات حفر چاه

در عملیات چاه کنی تا عمق ۵ متر وجود حداقل دو نفر و با افزایش عمق چاه، حداقل وجود ۳ نفر برای ادامه عملیات الزامیست. با شروع حفر انبازاری چاه یک نفر کمک کلنگ‌دار به افراد گروه اضافه می‌شود.

برای حفاظت کارگران از خطر ریزش اطراف چاه باید در محل ایستادن کارگران تخته یا الوارهای زیرپایی با مقاومت و پهنای کافی گذاشته شود. برای جلوگیری از سقوط خاک و سنگ به داخل چاه، دور دهانه باید آستانه‌ای به عرض حداقل ۱۵ سانتیمتر با مصالح مقاوم تعبیه گردد.

مقنی قبل از ورود به چاه برای عملیات چاه کنی باید طناب نجات را به کمک کمربند ایمنی مخصوص بخود بسته باشد.

در مواردی که نوع مصالح استخراج شده از حفاری چاه بصورتی است که کلاه و سپر حفاظتی تکافو نمی‌کند باید در فواصل مناسب از دیواره میله چاه پناهگاه‌هایی تعبیه شود که در صورت لزوم مقنی در این محل‌ها مستقر شود.

خاک حاصل از کندن چاه نباید به فاصله کمتر از ۲ متر از کناره‌های چاه ریخته شود. نحوی که احتمال ریزش آن به داخل چاه وجود نداشته باشد.

در صورتیکه احتمال کمبود اکسیژن در اعماق چاه وجود داشته باشد باید نسبت به تعبیه وسایل مناسب برای هوادهی به داخل چاه اقدام شود. این وسایل باید به تجهیزات ایمنی لازم برای جلوگیری از خطر برق

گرفتگی مجز شده باشند.

وجود علائم قراردادی بین مقنی و فردی که در بالای چاه مستقر است ضروری بوده و باید فرد مستقر در بالای چاه همواره از وضعیت مقنی آگاه باشد.

کلیه کارگرانی که در نزدیک چاه به کار مشغول هستند باید به کمر بند ایمنی و طناب مجهز باشند سر طناب باید به محل مناسبی محکم شده باشد تا از سقوط احتمالی آنها به داخل چاه جلوگیری شود. با پیشرفت کار چاه کنی بخصوص در موقع بارندگی باید دیوارهای چاه به وسیله مقنی مورد بازدید قرار گرفته و از ریزشی نبودن دیواره چاه اطمینان حاصل شود، چنانچه رطوبت بیش از حد مشاهده گردد باید بررسی‌های لازم انجام گیرد و در صورت لزوم عملیات متوقف شود، سپس پیش‌بینی‌های لازم طوری صورت پذیرد که برای مقنی و کارگران خطری وجود نداشته باشد.

در تامین روشنایی داخل چاه‌هایی که وجود گازهای قابل اشتعال در آنها محتمل باشد باید از چراغ‌های قوه‌ای با حداکثر ولتاژ ۱۲ ولت استفاده شود.

هنگام حفاری چاه در عمق بیش از ۲ متر باید وسیله‌ای به عنوان سپر در پائین چاه مورد استفاده قرار گیرد که هنگام سقوط احتمالی اشیاء مانع برخورد آن با مقنی باشد.

بعد از خاتمه کار روزانه علاوه بر پیش‌بینی‌های احتیاطی لازم برای جلوگیری از سقوط افراد و حیوانات به داخل چاه، دهانه چاه باید بنحوی مطمئن با صفحات مقاوم و مناسب پوشیده شود.

رعایت مقررات حفاظتی حفر چاه‌های دستی مصوب شورای عالی حفاظت فنی الزامی است.



۱۰-۲۶

۱-۱۰-۲۶

ایمنی در کار قالب‌بندی ایمنی در کار قالب‌بندی رعایت شود، کافی پایداری از مهمترین نکاتی است که باید در قالب‌بندی رعایت شود، کافی نبودن پایه‌ها و یا مهارهای افقی ستونها، عدم حضور کارگران ماهر، درست نبستن قطعات قالب به یکدیگر، در نظر نگرفتن بارهای زنده و

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

مرده وارد به قالب‌ها و نیز لغزش خاک مجاور قالب و غیره می‌توانند باعث خرابی قالب و حوادث ناگوار شوند، لذا باید قالب بتن قبل از بتن‌ریزی توسط دستگاه نظارت بازدید و نسبت به استحکام آن اطمینان حاصل شود تا در موقع بتن‌ریزی قالب فرو نریزد، رعایت ضوابط مربوط به قالب‌بندی مطابق مندرجات فصل ششم ضروری است.

در موقع برداشتن قالب بتن باید احتیاط‌های لازم به منظور حفاظت کارگران از خطر احتمالی سقوط بتن یا قالب صورت گیرد.

ایمنی در آرماتوربندی

۲۶-۱۰-۲

محموله‌های میلگرد که توسط بارکش‌های کفی و یا دیگر وسایل حمل و نقل به محل کارگاه حمل می‌شوند باید بنحوی تخلیه شوند که ضمن آسیب ندیدن میلگردها، به کارگران نیز صدمه‌ای وارد نشود.

هنگام بریدن و خم کردن میلگردها استفاده از میز آرماتوربندی و خم نشدن آرماتوربند روی زمین باعث کاهش فشارهای وارد به کمر می‌شود.

هنگام آرماتوربندی فشار وارد بر دست‌ها و کمر نسبتاً زیاد بوده و در این کار احتمال صدمات ناشی از لغزیدن، سقوط از بلندی، و نظائر آن وجود دارد، لذا برای کاستن صدمات ناشی از حوادث، رعایت موارد زیر مفید خواهد بود:

الف- استفاده از وسایل حفاظت فردی برای کار در بلندی، جوشکاری و برشکاری ضروری است.

ب- هنگام راه رفتن بر روی قالب‌های آغشته به روغن نباید از کفش‌های با کف لغزنده و یا چرمی استفاده شود.

ج- در صورتی که تردد کارگران از روی شبکه میلگرد ضروری باشد باید با قرار دادن تعدادی تخته یا صفحه فولادی شطرنجی روی میلگردها گذرگاهی بوجود آورد تا احتمال لغزیدن و سقوط کارگران کاهش یابد و ضمناً شبکه آرماتور نیز آسیب نبیند.

د- میلگردهای انتظار و امثال آن که از بتن بیرون زده‌اند، در صورت سقوط کارگران بخصوص از بلندی، می‌توانند موجب صدمات بسیار شدید شوند، به همین دلیل پوشاندن آنها با تخته و یا وسیله مناسب دیگر ضروری است.

۳-۱۰-۲۶ ایمنی در کار با دستگاه بتن‌پاش

متصدیان دستگاه بتن‌پاش و تزریق سیمان باید حتماً از عینک ایمنی استفاده نمایند، فشار هوای این دستگاه‌ها نباید از مقادیر مذکور در دستورالعمل‌ها، تجاوز نماید. برای حمل بتن با لوله بخصوص در فواصل زیاد و هوای سرد نباید کسی در فاصله‌ای کمتر از ۱۰ متر از خروجی لوله در مسیر بتن قرار گیرد.

۴-۱۰-۲۶ کار با ویبراتور

هنگام کار با ویبراتور، برای حفظ سلامتی کارگران و نیز افزایش عمر دستگاه باید به موارد زیر توجه شود:

- در ویبراتور باید تمام سیم‌ها و کابل‌های برق از داخل لوله‌های لاستیکی عبور نماید.

- قسمت لرزاننده دستگاه باید به وسیله فنر یا لاستیک از قسمت فوقانی جدا شده باشد. دستگاه باید زمانی به کار افتد که میله ویبراتور روی بستر نرمی قرار گرفته باشد. باید از کار کردن با ویبراتور در بتن سخت شده و نیز زدن میله ویبراتور به جدار قالب و میلگردها اجتناب کرد. زیر پای کارگرانی که با ویبراتور کار می‌کنند باید تخته‌ای قرار گیرد که لرزش‌های وارده از ویبراتور کمتر به بدن کارگران منتقل شود، همچنین باید دقت شود که قسمت لرزاننده دستگاه به دست کارگر اصابت ننماید. کارگری که با ویبراتور کار می‌کند باید در فواصل زمانی مناسب به پزشک مراجعه و برای ادامه کار گواهی دریافت نماید. اصولاً نباید یک نفر بطور مداوم و به مدت طولانی به کار با ویبراتور ادامه دهد.

۵-۱۰-۲۶ ایمنی در کارهای متفرقه بتن‌ریزی

کارگرانی که بطور مداوم با سیمان کار می‌کنند باید به ماسک حفاظتی و دستکش مجهز باشند. افرادی که در انبوه و چکشی کردن بتن کار می‌کنند باید به عینک، دستکش لاستیکی و زانو بند و ماسک حفاظتی مجهز شده باشند.

در کارهای بتنی که لازم است با اسید کار شود باید به کارگران در مورد خطرات اسید هشدار داده شود و وسایل حفاظتی مناسب در اختیار

آنان قرار گیرد.

۲۶-۱۱ ایمنی در برپا کردن اسکلت فلزی

نصب قطعات ۲۶-۱۱-۱

برای بالا بردن تیرآهن‌ها باید از کابل یا طناب‌های محکم استفاده شود، برای جلوگیری از خمش بیش از حد کابل باید چوب یا وسیله دیگری بین تیر و کابل قرار داده شود. نباید از زنجیر برای بالا بردن تیرآهن استفاده شود.

در موقع نصب ستون‌ها، تیرها و بطور کلی قطعات فلزی قبل از جدا کردن نگهدارنده قطعات باید حداقل نصف تعداد پیچ و مهره‌ها بسته شده و یا جوشکاری لازم انجام شده باشد.

قبل از نصب یک تیر روی تیرآهن دیگر، باید تیر زیرین صددرصد پیچ و مهره یا جوشکاری شده باشد.

خرپا هنگام نصب باید به وسیله نگهدارنده روی پایه قرار گیرد و پس از نصب مهارهای لازم و اطمینان از پایدار بودن آن از نگهدارنده جدا شود.

هنگام بارندگی شدید، وزش بادهای سخت و یخبندان باید از نصب و برپا کردن اسکلت فلزی خودداری شود.

در نصب قطعات فلزی همواره خطرات جانی وجود دارد، از این رو باید تمامی نکات ایمنی رعایت گردند. در نصب مقدماتی به کمک پیچ و مهره و یا جوش غیر از مواردی که بادی‌بند‌های کافی بطور دائم در اسکلت تعبیه شده، باید از مهارها و بادی‌بند‌های موقت و مستحکم، تا زمانی که ایمنی ایجاد می‌کند، برای مقابله با تنش‌های نصب، مانور کارگران و نهایتاً جلوگیری از سقوط قطعات فلزی، استفاده شود.

جوشکاری

۲۶-۱۱-۲

کابل‌های دستگاه جوشکاری الکتریکی باید دارای روپوش عایق و مطمن و بدون زدگی باشند. جوشکاری الکتریکی با استفاده از داربست‌های آویزان، که با کابل نگهداری می‌شوند، مجاز نیست. برای جلوگیری از ناراحتی‌های ناشی از اشعه برای سایر افراد باید جوشکاری در مکانی محفوظ انجام

گیرد.

هنگام جوشکاری با قوس الکتریکی نه تنها نور زیاد چشم را ناراحت می‌کند بلکه اشعه نامرئی، ماوراء بنفش و مادون قرمز که از قوس الکتریکی ساطع می‌شوند برای چشم و پوست خطرناک هستند، لذا نباید بطور مستقیم از فاصله کمتر از ۱۵ متر به شعله نگاه کرد. هنگام جوشکاری باید از ماسک جوشکاری که دارای شیشه‌های مخصوص محافظ چشم است استفاده شود. تیرگی شیشه‌های ماسک بسته به شدت جریان‌های مختلف متفاوت است.

هنگام جوشکاری با قوس الکتریکی برای جلوگیری از سوختگی دست و آثار زیانبار اشعه باید از دستکش‌های چرمی استفاده شود. برای جلوگیری از سوختن لباس باید از پیش بند چرمی و در صورتیکه جوشکاری در حالت عمودی انجام می‌شود از چلیقه چرمی استفاده شود. هنگام تمیز کردن پوسته‌های روی جوشکاری با برس و چکش گل زن، برای جلوگیری از برخورد پوسته‌ها با چشم باید از عینک سفید مخصوص استفاده شود.

دستورالعمل‌های ایمنی و حفاظتی ضمن کار تخریب

۱۲-۲۶

کارهای مقدماتی تخریب

۱-۱۲-۲۶

قبل از شروع تخریب باید برنامه‌ریزی کامل برای انجام کار صورت گیرد. دستگاه نظارت باید از روش تخریب مطلع باشد. قبل از شروع کار تخریب موارد زیر باید رعایت گردند:

- با اطلاع و همکاری موسسات مربوطه جریان برق، گاز، آب و سرویس‌های مشابه در ساختمان مورد تخریب قطع گردد. همچنین باید ساکنین ساختمان‌های مجاور از زمان قطع تاسیسات و زمان تخریب مطلع باشند. برقراری مجدد و موقت سرویس‌ها باید با موافقت موسسات مربوطه و رعایت اصول ایمنی باشند. بعلاوه توجه به نکات زیر قبل از تخریب الزامی است:

- برنامه‌ریزی برای حفظ یا خارج کردن مواد قابل اشتعال و گازهایی که احتمالاً نگهداری و انبار شده باشند.
- برنامه‌ریزی برای دفع موادی مانند گازهای سمی که ممکن است سلامتی افراد را دچار مخاطره سازند.

- انتخاب محلی که باید ضایعات تخریب در آن انبار شود:
- آماده کردن سرویس‌های لازم و قابل دسترسی برای افراد مجری طرح
- برنامه‌ریزی و اقدام برای حفظ ایمنی کارکنان و عابرین از طریق گذاشتن حفاظ و حصار بین محل تخریب و محیط خارج.
- آماده کردن وسایل و ماشین‌آلات متناسب با روش تخریب و محل مورد تخریب، همراه با وسایل حفاظتی مناسب با نوع کار.
- در ساختمان‌های آسیب دیده در اثر سیل، آتش‌سوزی، زلزله و نظائر آن باید قبل از تخریب بمنظور جلوگیری از ریزش و خرابی ناگهانی مهار و شمع‌بندی کافی در قسمت‌های لازم صورت پذیرد.
- قبل از تخریب هر ساختمان پیاده‌روها و معابر عمومی مجاور آن محدود، مسدود و یا طوری محافظت شوند که به کسی صدمه وارد نشود. در صورتیکه از ترده استفاده می‌شود، این ترده‌ها باید ایستایی کافی داشته و ارتفاع آنها از ۲ متر کمتر نباشد.
- اگر ساختمانی که تخریب می‌شود بیش از ۲ طبقه و یا ارتفاع آن از کف پیاده‌رو بیش از ۸ متر باشد در صورتی که فاصله ساختمان از پیاده‌رو یا معبر کمتر از ۵ متر است باید راهرو سرپوشیده مناسب با تأیید دستگاه نظارت ساخته شود. در مواردی که با تشخیص دستگاه نظارت باید پیاده‌رو یا خیابان محدود یا مسدود شود باید با موسسات ذیربط (شهرداری و ...) هماهنگی‌های لازم صورت گیرد. در صورتی که ساختمان مورد تخریب از معبر بیش از ۵ متر فاصله داشته باشد می‌توان بجای راهرو سرپوشیده از حصار یا ترده استفاده نمود. به منظور جلوگیری از خطرات ناشی از سقوط مصالح، اطراف و سقف راهروهای سرپوشیده باید دارای حفاظ کاملی از چوب یا توری فلزی با ارتفاع حداقل یک متر باشد، حداکثر زاویه این حفاظ نسبت به کف ۴۵ و شیب حفاظ به طرف خارج است.
- در محل ورود و خروج کارکنان به ساختمان مورد تخریب باید راهروهای سرپوشیده مناسب ساخته شود. سقف راهروهای سرپوشیده باید حداقل هفتصد کیلوگرم بر متر مربع فشار را تحمل کند. چنانچه قرار است از سقف راهروها برای حمل برخی مصالح استفاده شود باید این سقف حداقل هزار و پانصد کیلوگرم بر متر مربع فشار را تحمل کند.

قبل از شروع عملیات تخریب باید مدیریت کارگاه جزئیات کار را به دقت مد نظر قرار داده و وظایف افراد را به آنها یادآوری کند. در یک کارگاه سازمان یافته که افراد ضوابط ایمنی را رعایت می‌کنند. ضمن آنکه اجرای پروژه سریعتر صورت می‌پذیرد. از میزان خطرات ناشی از کار نیز کاسته خواهد شد. مدیریت کارگاه باید هنگام شروع عملیات تخریب هماهنگی‌های لازم را با قسمت‌های مختلف انجام داده، تمامی ابزار، وسایل و تجهیزات را از نظر حفاظتی کنترل نماید.

عملیات تخریب

۲-۱۲-۲۶

برای شروع عملیات تخریب لازم است دستورالعمل‌ها و روش اجرا در سطوح مختلف برای افراد تشریح گردد. سپس چنانچه عملیات به طریق انفجاری یا کشیدن یا کابل انجام می‌گیرد. باید همه ابزار، ماشین‌آلات و تجهیزات کنترل گردد. تخریب بطریق انفجاری، کشیدن یا کابل و یا استفاده از روش‌های ماشینی مستلزم رعایت دستورالعمل‌های خاصی است که یا تایید دستگاه نظارت و دستورات مندرج در دفترچه مشخصات فنی خصوصی قابل اجرا خواهد بود.

در ساختمان‌های خاص نظیر کارخانه‌ها، بیمارستان‌ها، دودکش‌ها، منابع آب، نفت و دیگر اماکنی که دارای تاسیسات ویژه‌ای هستند باید قسمت‌های مختلف ساختمان توسط افراد ذیصلاح مورد بازدید قرار گرفته و تجهیزات لازم برای تخریب و مقابله با خطرات ناشی از آن فراهم شود.

همه کارگرانی که در عملیات تخریب شرکت دارند باید به کلاه ایمنی مجهز باشند، بسته به نوع کار، پیمانکار موظف است دیگر وسایل حفاظتی را نیز در اختیار آنان قرار دهد. بعلاوه پیمانکار باید اقداماتی برای معانعت از خطر آتش سوزی، انفجار، تجمع و نشست گاز و نظائر آن معمول دارد.

در عملیات تخریب (صرفنظر از اینکه چه روشی برای تخریب انتخاب شده باشد رعایت نکات زیر ضروریست:

- از آنجا که تخریب غالباً در مجاورت معابر صورت می‌گیرد و این مناطق محل عبور مردم و بچه‌ها هستند، باید از نرده یا تورهای حفاظتی که ارتفاعشان کمتر از ۲ متر نباشد استفاده شود.

- راه‌های ورودی کارگران در خارج از ساعات کار باید مسدود شود. بعلاوه در خارج از ساعات کار، باید نردبان‌ها برداشته و در جای مناسب گذاشته شوند.
- جایی که محل ریزش ضایعات است نباید به عنوان راه اصلی مورد استفاده واقع شود.
- هنگام تخریب باید دقت شود تا احياناً چیزی از وسایل الکتریکی و یا تاسیسات دفن نشود.
- برای تامین برق کارگاه بصورت موقت باید از ولتاژ کم استفاده شود و همراه آن سیستم اتصال زمین برای ایمنی بیشتر بکار رود. برق را می‌توان از طریق ژنراتور و یا منبع اصلی بدست آورد.
- بررسی و تحقیق اولیه باید وجود آزیست و محل‌های احتمالی آترا مشخص کند. از آنجا که مصالح آزیستی در محل دیگ‌های بخار و سرویس‌ها، لوله‌ها، سقف‌ها و دیوارهای جداکننده به مصرف می‌رسند باید این اماکن یا دقت مورد آزمایش قرار گیرند. از این فست‌ها باید نمونه‌برداری صورت گیرد و به وسیله افراد ذیصلاح شناسائی شود. اشخاصی که کار نمونه‌برداری از آزیست را انجام می‌دهند باید حفاظ مناسب داشته باشند و نمونه‌ها باید در یک کیسه پلاستیکی در بسته قرار گیرد. نمونه‌ها باید عمیق باشد. چون ممکن است هسته مرکزی حاوی آزیست باشد. باید تجهیزات لازم برای شناسائی بکار گرفته شود و احتیاطات لازم انجام گیرد. در هنگام تخریب پخش گرد و غبار آزیست ایجاد گرفتاری می‌کند که برای جلوگیری از صدمات باید وسایل حفاظت شخصی در اختیار افراد ذیربط قرار گیرد. تخریب آزیست باید با احتیاط و دقت صورت گیرد. در زمان تخریب ساختمان‌ها باید یا بکارگیری روش‌های مناسب و تحت مراقبت شدید فرآورده‌های گوناگون آزیست با آب آمیخته شده و بازگیری و تخلیه آن با دقت انجام گیرد. این مصالح باید پس از تخلیه در زباله‌دان‌های ویژه بلافاصله و بنحوی موثر پوشانیده شوند.
- در جایی که احتمال وجود سرب مطرح است مانند رنگ‌های حاوی سرب و یا لوله‌های فاضلاب و غیره باید هنگام کار دقت کافی بعمل آید. برای افرادی که کار تخریب را به‌عهده دارند باید لباس‌های محافظ، رеспیراتور، تهویه تنگی و تجهیزات پزشکی برای مقابله با خطرات احتمالی

مقررات متفرقه ۱۳-۲۶

- دستگاه‌های الکتریکی که در کارگاه‌های نجاری بکار می‌رود باید دارای حفاظ‌های ایمنی لازم باشند.

- بالا بردن آسفالت یا تیر داغ به وسیله کارگر و نردبان ممنوع است.

- کارگران را نباید به بالا بردن و پائین آوردن بار و ابزار حجیم یا سنگین به وسیله نردبان وادار کرد.

- لوازم و ماشین‌آلات الکتریکی که در هوای آزاد و در معرض رطوبت هستند باید به سیم اتصال به زمین مجهز باشند.

- کفکش کارگرانی که در انبار مواد منفجره کار می‌کنند نباید دارای سیخ باشد.

- کارگرانی که به کار نقاشی مشغولند برای حفظ سلامتی خود باید نکات زیر را رعایت کنند:

الف- در موع رنگ آمیزی یا آماده نمودن رنگ در محیط بسته باید از کشیدگی، سیگار و یا روشن کردن آتش اجتناب نمایند زیرا رنگ‌ها و تینرها قابل اشتعال هستند. در سیم حال باید وسایل اطفاء حریق در محل موجود و در دسترس باشد.

ب- افرادی که در فضاهای سرپوشیده به رنگ‌کاری مشغولند باید از ماسک‌های مخصوص دهان و بینی استفاده نمایند و مجهز به لباس و دستکش باشند تا از اثر مواد شیمیایی بر روی پوست بدن خود مصون بمانند.

ج- هر گاه رنگ حاوی ۵ درصد و یا بیشتر مواد حل شونده سرب‌دار باشد ظرف محتوی آن باید دارای برچسب "رنگ حاوی سرب" باشد و کارگرانی که در تماس با رنگ سرب‌دار هستند باید برای آزمایش‌های طبی هر چند گاه بکار به پزشک مراجعه نمایند.





🌐 omorepeyman.ir

این کتاب

تحت عنوان مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی به منظور یکساخت کردن دستورالعمل های اجرایی کارهای ساختمانی تهیه شده است .

این مجموعه مشتمل بر بیست و شش فصل می باشد و در حد امکان با تکیه بر استانداردها، آیین نامه ها و دستورالعمل ها و دستور کارهای تدوین یافته داخلی و خارجی به رشته تحریر در آمده، تا با توجه به اهمیت کیفیت اجرای کارهای ساختمانی و عمر مفید لازم برای مستحذات در طرح های عمرانی مورد استفاده قرار گیرد .

معاونت امور پشتیبانی
مرکز مدارک علمی و انتشارات



ISBN 964-425-415-5



9 789644 254154