

مالاتها و اندودها

ملات‌ها و اندودها

ضرورت استفاده و کاربرد ملات‌ها:

- ملات (Mortar) ماده‌ای خمیری و چسبنده است که جهت اتصال دو ماده ساختمانی به یکدیگر و به وجود آوردن جسمی یکپارچه از استخوانبندی ساختمان به کار رفته و در معرض هوا یا آب سخت میشود. ملات مرغوب سازه بنا را استوار ساخته و با ایجاد یکپارچگی در قطعات، سبب انتقال نیروها به قسمتهای زیرین سازه ساختمان میشود.
- ملات‌ها از سه جز زیر تشکیل میشوند:
- **یک یا چند ماده چسبنده (سیمان، آهک، گچ و...)**
- **یک ماده پرکننده که حدود ۸۰٪ حجم ملات را تشکیل میدهد (انواع سخت دانه‌ها).** ماده پرکننده صرفه اقتصادی ملات را بیشتر میکند.
- **یک ماده روان کننده (آب و...)**
- این مصالح باید به دقت اندازه گیری و مخلوط شوند تا به ملات تعادل مطلوبی جهت برآوردن خصوصیات اساسی آن بدهند. از ملات جهت کارهای مختلف ساختمانی نظیر دیوارچینی آجری و سنگی، بندکشی، نصب گاشی و... استفاده میکنند. علاوه بر اینها برای نازک کاری و مسطح کردن سطوح مختلف نظیر دیوارها، لایه‌ای از ملات را به صورت اندود روی سطح اجرا میکنند.

ملات‌ها و اندودها

خواص عمومی ملات‌ها:

- ملات‌ها هنگام ساخت به حالت خمیری میباشند و مدتی پس از ملات ریزی سخت میشوند. ملات در حالت خمیری باید دارای خصوصیتی به شرح زیر باشد:
 - ملات خمیری باید یکپارچه باشد و اجزای مخلوط از یکدیگر جدا نشوند.
 - از غلظت مطلوبی برخوردار باشد.
- خمیر ملات باید در هنگام تماس با مصالح بنایی (مخصوصاً مصالحی که جاذب آب هستند) آب خود را به یکباره از دست ندهند. زیرا این امر موجب کاهش قدرت چسبندگی ملات میشود.
- ملات در حالت خمیری باید دارای خاصیت نفوذکنندگی باشد تا در قطعات مجاور خود نفوذ کرده و سبب پیوند آنها به خود و به یکدیگر شود. ملات پس از ملات ریزی و سخت شدن باید دارای خصوصیات زیر باشد:
 - باید خاصیت چسبندگی داشته باشد که این مهمترین ویژگی ملات است. خاصیت چسبندگی در ملات باید تقریباً تا ۳۰ دقیقه پس از ملات ریزی ظاهر شود و پس از ۱۰ الی ۱۲ ساعت به حداکثر خود برسد.

ملات‌ها و اندودها

خواص عمومی ملات‌ها:

• ملات باید در مقابل نفوذ آب و عوامل جوی مقاوم باشد و خواص خود را از دست ندهد.

• ملات باید در مقابل نیروهای کششی و فشاری ساختمان به اندازه کافی مقاوم باشد. حداقل مقاومت کششی و فشاری ملات باید هم اندازه ضعیف ترین عضو ساختمان باشد. اگر مقاومت فشاری ملات بیشتر از مصالح بنایی دیگر در ساختمان باشد، باعث ایجاد ترک در آنها میشود. اما اگر مقاومت فشاری آن کمتر از مصالح دیگر باشد، در سطح خود ملات ترک ایجاد می شود که در این حالت تعمیر آن عملی تر از حالت اول است.

• رنگ ملات باید یکنواخت باشد. برای رنگی کردن ملات بهتر است از دانه های رنگی نظیر سخت دانه سفید، اکسید فلزات، کربن و... به جای مواد رنگی استفاده شود تا رنگ ملات ثابت بماند. اندازه این سخت دانه ها باید کاملاً متناسب با سایر اجزای تشکیل دهنده ملات باشد. استفاده از رنگهای آلی در ساخت ملاتهای رنگی به هیچ عنوان توصیه نمیشود.

ملات‌ها و اندودها

عوامل مؤثر در میزان چسبندگی ملات:

• چسبندگی ملات مهمترین ویژگی آن است. در ادامه مطلب به عوامل مؤثر در میزان چسبندگی ملات‌ها اشاره خواهد شد:

• هر چه میزان ماده چسبنده در ملات بیشتر باشد، قدرت چسبندگی آن نیز بیشتر میشود. زیرا با افزایش ماده چسبنده در ملات، مقاومت فشاری آن بالا میرود و با افزایش مقاومت فشاری، چسبندگی ملات نیز افزایش مییابد. ولی افزایش مقدار آب باعث کاهش مقاومت فشاری و در نتیجه کاهش میزان چسبندگی ملات خواهد شد.

• اگر سطح مصالح بنایی که ملات روی آنها ریخته می شود زبر باشد، چسبندگی بین ملات و مصالح بیشتر میشود.

• وقتی که ملات روی سطح ریخته میشود باید بلافاصله جسم بعدی روی آن قرار گیرد در غیر این صورت ملات به تدریج سخت میشود و خاصیت چسبندگی خود را از دست میدهد. همچنین بعد از قرار دادن مصالح بنایی روی ملات نباید آنها را جابه جا کرد زیرا حرکت دادن مصالح باعث شکست چسبندگی بین آنها و ملات میشود.

• هر چه قابلیت نگهداری آب در ملات بیشتر باشد، میزان چسبندگی آن نیز افزایش مییابد. علاوه براین اگر سطح مصالح بنایی به میزان مناسب قابلیت جذب آب را داشته باشند، دوغاب ماده چسبنده را جذب کرده و باعث افزایش میزان چسبندگی بین ملات و سطح خود میشوند.

ملاتھا و اندودھا

دستہ بندی انواع ملاتھا:

• ملاتھا براساس نوع خودگیری، نوع مادہ چسبنده، نوع و اندازہ مادہ پرکننده و کاربرد آنها به گروھهای مختلفی تقسیم میشوند. رایج ترین تقسیم بندی ملاتھا براساس محیط گیرش آنهاست کہ از این دیدگاه به دو گروھ تقسیم میشوند:

• هوایی

• آبی

ملات‌ها و اندودها

ملات‌های آبی:

- ملات‌های آبی به ترکیبی خمیر گفته میشوند که در مجاورت رطوبت و یا در زیر آب گرفته و سخت میگردند.
- بنابراین در صورتی که آب و رطوبت به آنها نرسد، به مقاومت نهایی خود نمی‌رسند.
- هوای خشک و گرما باعث پوک شدن ملات‌های آبی و جدا شدن رجاها از یکدیگر میشود، در این صورت به مرور زمان قطعات به کار رفته در سازه بنا جابجا می‌شوند.
- در مواقع یخبندان باید ملات را با پوشش مناسب محافظت نموده تا از یخ زدگی آب آن جلوگیری به عمل آید.
- **ملات‌های آبی باید دارای خصوصیات زیر باشند:**
 - **زود گیر باشند.**
 - **آب در آنها نفوذ نکند و یا ذرات آنها در آب پخش نشود.**
 - **اگر در آب قرار می‌گیرند باید در برابر نمکها و سولفات‌های احتمالی موجود در آب مقاوم باشند.**

ملات‌ها و اندودها

انواع ملات‌های آبی:

• ملات گل آهک:

- ملات گل به تنهایی بعد از خشک شدن ترک میخورد و در آب نیز وا می رود ولی با افزودن آهک به خاک و ساخت ملات گل آهک، این دو مشکل تا حدی برطرف می شوند. این ملات در ساختمان‌های معمولی مصرف فراوان دارد. برای تهیه این ملات ۲۵۰-۳۰۰ کیلوگرم دوغاب آهک را در یک متر مکعب خاک رس ریخته و با آب مخلوط میکنند. اگر در ساخت این ملات از آهک خشک به جای دوغاب آهک استفاده شود، آب اضافه شده به ملات قبل از تولید دوغاب آهک، دانه های رسی را احاطه می کند و ترکیب ناقصی حاصل میشود.
- ملات گل آهک در مقابل نیروهای جانبی مقاومت چندانی ندارد از این رو در آن در ساختمان های معمولی جهت آجر چینی و سنگ چینی دیوار و پی استفاده میکنند.
- ملات گل آهک پس از مصرف باید ۲-۳ روز در مجاورت رطوبت قرار گیرد تا سخت شود و پس از حدود یک ماه افت لازم را کرده و مقاومت آن به حدی میرسد که قابل بارگذاری است. توجه به این نکته لازم است که از کلیه ملات هایی که دارای آهک هستند، در کنار فلزات استفاده نشود زیرا باعث خوردگی در فلزات میشوند.

ملات‌ها و اندودها

انواع ملات‌های آبی:

• ملات گچ و آهک:

- با اضافه کردن گرد آهک (آهک شکفته) یا دوغاب آهک به گچ ملاتی ساخته میشود که در برابر رطوبت مقاوم است. در ساخت این ملات میزان گرد آهک شکفته باید بیشتر از دو برابر گچ باشد. از این ترکیب در مناطق مرطوب در نماسازی و بعضاً در تزئینات حمام‌های سنتی استفاده میشود است.

• ملات ماسه آهک:

- ماده پرکننده این ملات، ماسه و ماده چسباننده آن آهک است. جهت ساختن ملات ماسه آهک حتماً باید از دوغاب آهک استفاده شده و ماسه نیز سرند شده و به صورت آب خورده با آن مخلوط شود. اضافه کردن آب به مخلوط ماسه و آهک مجاز نیست. اگر از ماسه کفی (ماسه ای که با خاک مخلوط است و شسته نیست) استفاده شود، ملاتی به مراتب مرغوب تر و دارای چسبندگی بیشتر حاصل میشود. مقدار آهک در ملات نیز معمولاً ۱۰۰-۳۰۰ کیلوگرم در یک متر مکعب ملات است. این ملات معمولاً در آجرچینی و سنگ چینی مورد استفاده قرار میگیرد ولی استفاده از آن در دیوارهای باربر توصیه نمیشود. بهتر است ملات ماسه آهک تا یک هفته خیس نگه داشته شود.

ملات‌ها و اندودها

انواع ملات‌های آبی:

• ملات ماسه سیمان:

- ماده چسباننده این ملات سیمان و ماده پرکننده آن ماسه است. در مواقعی که خطر حمله سولفات‌ها مطرح است، باید از سیمان ضد سولفات نوع ۲ یا ۵ و یا سیمان پوزولانی استفاده کرد.
- در ساخت این ملات بر خلاف ملات ماسه آهک، ابتدا سیمان را با ماسه خوب مخلوط میکنند سپس آبخوره درست کرده و در نهایت به مخلوط حاصل آب اضافه میکنند. میزان سیمان در این ملات ۲۵۰-۱۰۰ کیلوگرم در متر مکعب میباشد. ملات‌های پر سیمان برای اندود مصرف میشوند. اگر در این ملات ناخالصی‌هایی نظیر گچ یا خاک رس وجود داشته باشد، میزان چسبندگی آن کاهش مییابد.
- ملات ماسه سیمان را باید به میزان کم درست کرد تا زود مصرف شود در غیر این صورت خشک شده و مقدار زیادی از مقاومت خود را از دست میدهد. پس از مصرف نیز باید از ملات در شرایط جوی محافظت نمود.

ملات‌ها و اندودها

انواع ملات‌های آبی:

• ملات باتارد:

- از مخلوط سیمان، ماسه و آهک تشکیل میشود. میزان سیمان در این ملات حدود ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم و میزان آهک آن در حدود ۲۰۰-۱۵۰ کیلوگرم در یک مترمکعب ماسه است. می‌توان از ماسه کفی نیز در ساخت این ملات استفاده کرد. استفاده از آهک در ملات به دلایل زیر صورت میگیرد:
- نفوذ آب را در ملات کم میکند.
- قابلیت نگهداری آب ملات را افزایش میدهد.
- از ترک خوردن ملات جلوگیری میکند.
- مقاومت نهایی ترکیب را افزایش میدهد.
- ملات باتارد پس از مصرف حداقل تا ۴۸ ساعت باید مرطوب نگه داشته شود.

ملات‌ها و اندودها

انواع ملات‌های آبی:

• ملات ساروج:

- ساروج ملاتی کندگیر است که از ترکیب آهک با سیلیس فعال شکل می‌گیرد. در گذشته برای تأمین سیلیس از خاکستری که با سوزاندن فضولات حیوانی حاصل می‌شد، استفاده می‌کردند ولی امروزه میتوان از سیلیکافوم (میکروسیلیس) استفاده کرد.
- یکی از معایب اصلی ساروج خاصیت کاهش حجم و ترک خوردگی آن در سطح است. برای جبران این مشکل در گذشته از الیاف گیاهی مانند لوثی که از نوعی نی بدست می‌آمده و همچنین الیاف حیوانی مانند پشم دام یا گاهی موی سر انسان استفاده می‌کرده‌اند. بعضاً مواد افزودنی خاصی مانند تخم مرغ به ساروج اضافه می‌شده که فقط باید با آزمایش اثرات دقیق آن را تعیین نمود.
- در گذشته ملات ساروج در سازه‌هایی که در تماس مستقیم با آب بوده‌اند مانند آب انبارها، حمامها، حوضها و ... مورد استفاده قرار می‌گرفته و استفاده سازه‌ای نداشته است.
- امروزه مصرف ساروج بسیار کم شده و ملات‌های سیمان جایگزین آن شده‌اند.

ملات‌ها و اندودها

انواع ملات‌های هوایی:

- ملات‌هایی هستند که فعل و انفعالات آنها در هوای خشک صورت گرفته و دور از رطوبت مقاوم میشوند.
- چنانچه این ملات در مجاورت رطوبت قرار گیرند، اگر به صورت اندود باشند طبله کرده و اگر در بین رج‌ها به کار رفته باشند، سازه بنا دچار نقایصی فنی شده و ماهیت خود را از دست میدهد و در نتیجه سبب تخریب بنا میشود.

ملات‌ها و اندودها

انواع ملات‌های هوایی-ملات‌های گچ:

- با وجود اینکه ملات‌های گچ هنگام گرفتن با آب ترکیب و به سنگ‌های گچ مبدل می‌گردند ولی در گروه ملات‌های هوایی قرار می‌گیرند، زیرا در آب و می‌روند و برای سخت ماندن به هوا نیاز دارند. انواع ملات گچ وجود دارند:
- **ملات گچ خالص:**
- برای ساختن ملات گچ ابتدا مقداری آب در استانبولی (ظرف مخصوص ساخت و یا حمل ملات) ریخته سپس پودر گچ را که قبلاً به نسبت معین مشخص شده است درون آن می‌پاشیم تا بدین وسیله کلیه دانه‌ها در مجاورت آب قرار گرفته و تر شوند (نباید آب را به گچ اضافه کرد). مقدار آبی که یک کیلوگرم پودر گچ نیاز دارد تا ملات شود، از لحاظ تئوری ۲/۰ لیتر است. گچ علاوه بر دو خاصیت عمده زودگیر بودن و ازدیاد حجم به هنگام سخت شدن، دارای خواص دیگری نیز هست از جمله آن که گچ آکوستیک است، در آتش سوزی مقاوم می‌باشد، ارزان و فراوان است و دارای رنگی سفید و خوش آیند نیز هست. لذا از آن برای سفیدکاری اتاقها استفاده می‌کنند. همچنین برای قشر میانی و نیز اتصال قطعات گچی نیز مناسب است. در بعضی مواقع در محلهایی که احتیاج به یک تکیه گاه موقت داشته باشیم و بخواهیم آجری را برای یک تکیه گاه نه چندان محکم به دیوار متصل نمائیم از ملات گچ استفاده می‌کنیم.

ملات‌ها و اندودها

انواع ملات‌های هوایی-ملات‌های گچ:

- **ملات گچ و خاک:** برای ساختن ملات گچ و خاک ابتدا خاک رس را سرنده کرده و به نسبت مساوی با گچ مخلوط میکنند، سپس آنها را در آب ریخته و پس از این که ۵-۶ دقیقه به حال خود رها کردند، از یک طرف هم زده و به مصرف می‌رسانند. این ملات باید به میزان کم تهیه شده و سریع استفاده شود. هر چه میزان خاک رس در ملات بیشتر باشد، دیرگیرتر میشود. علاوه بر این خاک حالت پلاستیکی ملات را بیشتر میکند و نسبت به ملات گچ خالص نیز با صرفه تر است. از ملات گچ و خاک برای اندود دیوارهای داخلی، سقف و... استفاده میکنند.
- **ملات گچ و ماسه:** در مناطق دارای ماسه فراوان، به جای ملات گچ و خاک از ملات گچ و ماسه ریز دانه استفاده میکنند.
- **ملات گچ و سیمان:** برای ساختن این ملات گچ و سیمان را به نسبت مساوی با آب مخلوط کرده و از آن در نماسازی استفاده میکنند زیرا در مقابل عوامل جوی مقاوم است. از این ترکیب به عنوان دوغاب در پایدارسازی دیواره های خاکی نیز استفاده میشود.

ملات‌ها و اندودها

انواع ملات‌های هوایی:

- **ملات گچ و پرلیت:** با اضافه کردن پرلیت به گچ، ملات سبکی حاصل میشود که عایق حرارتی و صوتی مناسبی بوده و در برابر آتش نیز مقاوم است.
- **ملات گچ مرمری:** این ملات در نقاط مرطوب و مکان‌هایی که نیاز به شستشو دارند، کاربرد دارد.
- **ملات کاهگل:** ملات کاهگل بیشتر در ساختمان‌های روستایی به کار میرود. افزودن گاه به گل جهت جلوگیری از ترک خوردن آن است. این ملات را دو سه روز میخوابانند تا کاملاً خیس بخورد سپس مصرف میکنند. اگر کاهگل برای پوشش بام استفاده شود، در آن نمک می ریزند تا هم در زمستان یخ نزند و هم گیاهان در آن رشد نکنند. از این ترکیب به عنوان عایق رطوبتی بام در بناهای سنتی استفاده میشود. ملات کاهگل علاوه بر سبکی، عایق حرارتی نیز هست لذا جهت جلوگیری از تبادل حرارت، سقف زیرین شیروانی‌های دو پوشه را با این ملات اندود میکنند.

ملات‌ها و اندودها

ملات‌های ویژه:

• ملات‌های مخلوط آماده:

• هنگامی که ملات در کارگاه ساخته میشود امکان دارد نسبت‌های اختلاط به خوبی رعایت نگردد، بنابراین ملات حاصل عملکرد مطلوبی نخواهد داشت. به همین دلیل است که ملات‌های مخلوط آماده ساخته شده‌اند. این نوع ملات‌ها تحت شرایط کنترل شده و فرموله شده، از پیش مخلوط و به صورت گرد یا مایع بسته بندی میشوند. در ساختار اکثر ملات‌های آماده، سیمان وجود دارد و مواد دیگری نیز برای ایجاد ویژگی‌های خاصی به مخلوط اضافه میشوند. چند نمونه از این ملات‌ها عبارتند از:

• **ملات پاشیدنی سیواکس:** این محصول جایگزین مناسبی برای ملات گچ و سیمان محسوب میشود و از آن برای پوشش نماهای خارجی و داخلی، سقف و... استفاده میکنند و بر روی کلیه مصالح قابل اجراست.

• هنگام مصرف، پودر سیواکس را با آب مخلوط کرده و با استفاده از دستگاه مخصوص، روی سطح پرداخت شده می‌پاشند. سیواکس را با دست نیز می‌توان به سطوح مورد نظر پاشید از جمله خواص سیواکس میتوان به مقاومت در برابر رطوبت، سرما و گرما، صدا، فشار و... اشاره کرد.

ملات‌ها و اندودها

ملات‌های ویژه:

- ملات آماده منبسط شونده بر پایه سیمان (به صورت گرد خشک).
- ملات سیمانی اصلاح شده با مواد پلیمری (به صورت مایع).
- ملات اپوکسی سه جزئی

• از سه مورد آخر جهت مصارف مختلفی از جمله زیر صفحه ستونها، بولتها، نصب ریل ماشین آلات و... استفاده میکنند.

• این ملات‌ها معمولاً از ماسه و سیمان یا قیر و سیمان و مواد افزودنی تشکیل می‌شوند. در برابر نفوذ آب، یخبندان و نیرو بسیار مقاوم هستند و از آنها معمولاً در سازه‌های پس تنیده استفاده می‌شود.

ملات‌ها و اندودها

مواد افزودنی در ملات‌ها:

- مواد افزودنی جهت ایجاد ویژگی‌های خاصی به ملات‌ها اضافه میشوند
- از جمله مواد تند گیر کننده، روان کننده و حباب ساز برای کار در فصل سرد
- استفاده از مواد ضد سولفات برای ملات‌هایی که در آب دریا قرار میگیرند، استفاده از آب بند کننده‌ها در ملات، مواد رنگی و...
- حباب‌های هوا در ملات، صدمات ناشی از افزایش حجم آب ملات در موقع یخ زدن را به حداقل ممکن کاهش میدهند.

ملات‌ها و اندودها

روش‌های انتخاب ملات مناسب:

- انتخاب ملات مناسب برحسب محل شرایط محیطی، سرعت خود گیری ملات و نیز خواص ملات انجام میگیرد.
- ملات به محض تماس با مصالح بنایی مقداری از آب خود را از دست میدهد، بنابراین در انتخاب نوع ملات باید به مصالح زیر کار و میزان جذب آب توسط آنها توجه کرد.
- در مناطق گرم و خشک نیز آب ملات به سرعت تبخیر میشود که در این صورت استفاده از ملات‌های کندگیر کارساز است و نیز میتوان از مواد افزودنی نگهدارنده آب و ضد تبخیر استفاده کرد.
- در هوای سرد و یخبندان استفاده از ملات‌های زودگیر توصیه میشود. همچنین می توان از مواد افزودنی حباب ساز استفاده کرد.

ملات‌ها و اندودها

آماده سازی سطوح زیر کار جهت ملات ریزی:

- موفقیت در چسبندگی بالا و انتقال نیروهای وارده توسط ملات، تا حد زیادی به شرایط سطوح زیر کار بستگی دارد.
- آماده سازی سطوح زیر کار جهت ملات ریزی به طرق زیر صورت میگیرد:
- زدودن سطح از هرگونه چربی یا گرد و غبار و مواد آلوده که مانع پیوند ملات گردد.
- عاری کردن سطح از هرگونه پوسته، زنگ زدگی.
- سطح زیر کار باید پیش از ملات ریزی با استفاده از آب مرطوب شود. اشباع کردن زیر کار موجب جلوگیری از خشک شدن ملات مصرفی (در اثر جذب آب ملات توسط زیر کار) شده و باعث افزایش چسبندگی میگردد. باید توجه کرد که مقدار آب مازاد را قبل از ملات ریزی با استفاده از پمپ، اسفنج، فشار باد، دستگاه وکیوم و... جمع آوری کرد.
- سطوح قدیمی را میتوان به روشهایی نظیر سند بلاست کردن، چکش کاری، مخرس کردن، خراش دادن و زبر کردن آماده کرد.
- سطوح ترک خورده و حفره ها باید قبل از بکار بردن ملات ترمیم شوند.

ملات‌ها و اندودها

ملات ریزی و نگهداری از ملات:

- پس از تهیه ملات تا زمانی که کل ملات مصرف شود، ممکن است مقداری از آب آن تبخیر و ملات خشک شود.
- بنابراین باید تمامی ملات‌ها با حداکثر میزان آبی که میتوان با آنها مخلوط کرد، تهیه شوند. زیرا اگر ملات تهیه شده قبل از مصرف خشک شود، چسبندگی آن کاهش مییابد.
- جهت جلوگیری از این امر میتوان ملات را قبل از ملات ریزی مقداری با پاشیدن آب مرطوب کرد. البته افزودن آب به ملات مقاومت فشاری آن را کاهش داده و نیز در بعضی اوقات باعث بروز تأثیرات زیان آور در ملات میشود، بنابراین افزودن آب به ملات باید طبق دستورات ارائه شده در آئین نامه ها و نیز با توجه به خصوصیات ملات مورد نظر انجام گیرد.
- در شرایط آب و هوایی سرد باید بعد از ملات ریزی، محل مورد نظر را از سرما محافظت نمود.
- در شرایط آب و هوایی گرم نیز باید محل ملات کاری شده را با گونی یا پارچه مرطوب پوشاند و محافظت کرد.