



مقطع تحصیلی: <input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> رشته: ... معماری ترم: بهمن ... سال تحصیلی: 1398 - 1399 نام درس: ... شناخت مواد و مصالح نام و نام خانوادگی مدرس: ... آقای افخمی آدرس email مدرس: تلفن همراه مدرس: 09194442004
جزوه درس: مربوط به هفته : هفتم <input type="checkbox"/> هشتم <input type="checkbox"/> نهم <input checked="" type="checkbox"/> text: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> voice: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> power point: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> تلفن همراه مدیر گروه : 09194442004

قابل توجه مدرسین محترم : حداقل 4 صفحه در هر هفته برای ارائه محتوای درس و یک صفحه برای



آزمایش مقاومت آجر:

جهت دریافت این که آجر مصرفی از کیفیت و مقاومت مطلوبی برخوردار است یا نه، آزمایشی بدین شرح انجام می‌گیرد: ابتدا آجر را در آب قرار داده تا کاملاً اشباع شود، سپس آن را منجمد می‌کنند. در نهایت آجر را با شعله مستقیم به مدت یک ساعت حرارت می‌دهند. اگر آجر پس از طی این مراحل تغییر ظاهری نداشته باشد، آجر مرغوبی محسوب می‌گردد.

130

عملیات آجر چینی:

در عملیات آجر چینی نکات زیر باید مد نظر قرار گیرند:

- در دیوار چینی، آجرها به صورت کله راسته و یا راسته اجرا می‌شوند. در هر دو حالت بندها نباید مقابل هم قرار گیرند تا قفل و بست لازم بین آجرها ایجاد گردد و بارهای وارده به راحتی در دیوار توزیع شوند.
- ایجاد قفل و بست لازم در محل اتصال دو دیوار جهت تأمین پایداری دیوار ضروری است. (تصاویر شماره ۲۲.۶ و ۲۳.۶)

131

عملیات آجر چینی:

- باید اتصال مناسبی بین دیوار آجری و سازه (فلزی یا بتنی) ایجاد شود.
- کار با آجر در دمای کمتر از ۵ درجه سانتیگراد مجاز نیست.
- انتخاب نوع ملات و نیز ملات با عیار مناسب در آجر کاری نقش بسیار حیاتی دارد. ملات مناسب جهت آجر کاری مخلوطی از سیمان، آهک شکفته و ماسه است. میزان اختلاط این مواد به مقاومتی که از دیوار آجری انتظار می‌رود، بستگی دارد. اگر میزان سیمان را یک قسمت حجمی در نظر بگیریم، برای آجر چینی‌های معمولی $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ قسمت آهک شکفته یا خمیر آهک و ۳-۴ قسمت ماسه استفاده می‌شود.

132

عملیات آجرچینی:

- باید اتصال مناسبی بین دیوار آجری و سازه (فلزی یا بتنی) ایجاد شود.
- کار با آجر در دمای کمتر از ۵ درجه سانتیگراد مجاز نیست.
- انتخاب نوع ملات و نیز ملات با عیار مناسب در آجر کاری نقش بسیار حیاتی دارد. ملات مناسب جهت آجر کاری مخلوطی از سیمان، آهک شکفته و ماسه است. میزان اختلاط این مواد به مقاومتی که از دیوار آجری انتظار می‌رود، بستگی دارد. اگر میزان سیمان را یک قسمت حجمی در نظر بگیریم، برای آجر چینی‌های معمولی $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ قسمت آهک شکفته یا خمیر آهک و ۳-۴ قسمت ماسه استفاده می‌شود.

132

عملیات آجرچینی:

- جهت حفاظت ملات از باد و باران و نیز استحکام و زیبایی ثانویه آجر کاری، روی ملات را از سطح خارجی آجر کاری بندکشی می‌کنند. بندکشی انبساط و انقباض سطحی را به طور یکنواختی در نمای ساختمان توزیع می‌کند. همچنین مانع نفوذ آب و رطوبت به قشرهای داخلی دیوار می‌شود. از این رو ملات بندکشی باید ریزدانه، پر مایه و متراکم باشد تا مانع نفوذ آب از شکاف‌های مویی شود. ضخامت بندها بین ۱۰-۱۲ و عمق آنها ۱۵ میلیمتر است. قبل از بندکشی باید محل مورد نظر را تمیز و عاری از گرد و خاک کرد.

133

عملیات آجرچینی:



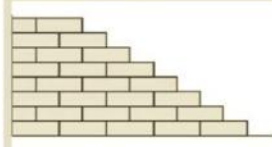
تصویر شماره ۲۱.۶. آجرچینی به صورت کله راسته



تصویر شماره ۲۰.۶. آجرچینی به صورت راسته



تصویر شماره ۲۳.۶. اتصال دو دیوار آجری به روش لایند کردن آنها



تصویر شماره ۲۲.۶. اتصال دو دیوار آجری به روش لاریز کردن آنها

134



ضرورت استفاده و کاربرد آهک:

• در ساختمان سازی از کربناتهای کلسیم استفاده های مختلفی میشود. سنگهای آهکی جزء کربناتهای کلسیم هستند که به صورت سنگ ساختمانی یا به صورت آهک زنده و آهک شکفته به عنوان ماده چسباننده در ملاتها مورد استفاده قرار میگیرند. یکی از مصارف عمده آهک، تهیه ملاتهای ساختمانی خصوصاً ملاتهای سیمانی است. مزایای افزودن آهک به ملاتهای سیمانی به قرار زیر است:

• ۱. افزایش قابلیت نگهداری آب در ملات، در نتیجه خمیری شدن و کارآیی

• بیشتر ملات.

• ۲. کاهش نفوذ پذیری در مقابل آب و رطوبت.

• ۳. کاهش شدگی ناشی از خشک شدن ملات (انقباض) و ثابت ماندن حجم آن پس از گرفتن و سخت شدن.

• ۴. چسبندگی بیشتر ملات به مصالح بنایی.

• ۵. انعطاف پذیری بیشتر تحت تش.

• ۶. کاهش شوره زدگی.

• ۷. روشن تر شدن رنگ ملات (آهک خالص سفید رنگ است).

136

ضرورت استفاده و کاربرد آهک:

• آهک علاوه بر استفاده در ملاتها، مصارف وسیعی در صنعت ساختمان و در صنایع دیگر دارد که در ادامه به برخی از آنها اشاره خواهد شد:

• - ساخت آجر ماسه آهکی

• - تثبیت خاک در راه سازی: در زمینهایی که جنس خاک آنها مرغوب نیست، برای راه سازی ابتدا آهک را به صورت دوغاب با خاک مخلوط کرده، سپس به آن آب اضافه میکنند و شفته حاصل را در بستر راه می ریزند. پس از خشک شدن روی آن غلتک کشیده میشود تا متراکم گردد بعد آسفالت را روی آن اجرا میکنند. بدین طریق هم از نفوذ آبهای زیرزمینی در بستر راه جلوگیری میشود و هم آب باران در آن نفوذ نمیکند. علاوه بر این تحمل بار فشاری و قدرت بارگذاری در بستر راه افزایش یافته و نیز با کاهش انقباض خطی از ایجاد ترک در سطح راه جلوگیری میشود، زیرا خاک بدون آهک به هنگام رطوبت باد کرده و با خشک شدن ترک می خورد. همچنین با این روش از رشد گیاهان و نفوذ ریشه آنها نیز در جاده ها ممانعت به عمل میآید. جهت تثبیت خاک جاده هایی که آسفالت آنها اجرا شده است، سطح رویه آسفالت را سوراخ کرده و با فشار، دوغاب آهک را در زیر لایه آسفالتی راه تزریق میکنند.

137

ضرورت استفاده و کاربرد آهک:

• استفاده از شفته آهکی جایگزین خاکریزی پشت سازه ها: متراکم کردن خاکی که اطراف پی ریخته میشود، نیازمند صرف هزینه و زمان زیادی است (هر بار ۱۵-۱۰ سانتیمتر خاک ریخته شده و با استفاده از غلتک متراکم میشود). در این گونه موارد استفاده از شفته آهکی که قبلاً کاملاً شکفته شده، باعث تعدیل زمان اجرا و اقتصادی تر شدن پروژه می گردد. باید توجه داشت که در صورتی که آهک به طور کامل شکفته نشده باشد، به مرور زمان در اثر واکنش با آب باعث ایجاد حرارت و گاهی انفجار و صدمه زدن به سازه های بتنی میشود.

• استفاده از شفته آهک برای پر کردن درز و دوختن لایه های خاک، زمانی که خاکبرداری سازه به صورت قائم باشد.

• استفاده در ساخت محصولات بتنی: آهک هیدراته (شکفته شده) در تولید محصولات بتن سلولی سبک وزن به کار میرود تا محصولی مقاوم در برابر آب تولید شود. آهک همچنین ساخت محصولات بتنی با لبه دقیق تر را میسر می سازد و باعث کاهش زیان از طریق شکستگی میشود.

• از جمله کاربردهای دیگر آهک میتوان به استفاده در ساخت فرآورده های نسوز، شیشه، سرامیک، ماستیکها، رنگها اشاره کرد.

• آهک زنده میل ترکیبی شدیدی با فلزات دارد، لذا با فلزات مصرف شده در ساختمان مانند لوله های فلزی آب و شرفاز و... ترکیب شده و با ایجاد خوردگی در آنها موجب پوسیدگی میشود.

138



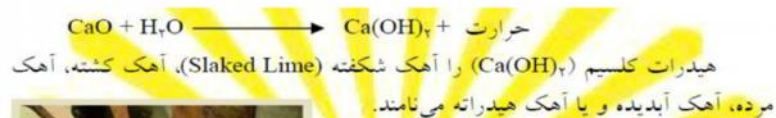
آماده سازی آهک زنده جهت مصرف (شگفتن آهک):

- آهک زنده به صورت کلوخه یا گردی که از آهک پزی به دست می‌آید، مستقیماً قابل استفاده نیست و باید قبل از استفاده شکفته شود.
- برای شگفتن آهک آن را با مقدار مناسب آب مخلوط میکنند. اگر آهک زنده کاملاً خالص باشد، ۲۲/۱٪ مقدار وزنش آب برای شگفتن لازم دارد ولی عموماً به علت وجود ناخالصی در آهک، آب کمتری مورد نیاز است.
- آهک زنده میل ترکیبی فراوانی با آب دارد و در اثر این ترکیب ازدیاد حجم پیدا کرده و حرارت زیادی آزاد میکند. بنابراین اگر آهک به صورت زنده مورد استفاده قرار گیرد، به مرور زمان شکفته میشود و ازدیاد حجم آن که گاهی ممکن است تا ۳/۵ برابر حجم اولیه هم باشد، باعث ایجاد ترک در دیوار و پی و آسیب زدن به سازه میشود.
- علاوه بر این حتی اگر مقدار کمی آهک نشکفته جهت تهیه ملات، آجر ماسه آهکی و یا مصارف دیگر مورد استفاده قرار گیرد، بعداً در اثر مجاورت با آب و نیز بارندگی شکفته شده و به صورت آلودگی بر روی سازه ظاهر میشود.

139

آماده سازی آهک زنده جهت مصرف (شگفتن آهک):

- فرآیند شگفتن آهک به قرار زیر است:



- سرعت شگفتن آهک به سه عامل زیر بستگی دارد:
- ۱. هر چه دانه های آهک ریزتر باشند سریعتر شکفته میشوند.
- ۲. آهک خالص بسیار سریعتر از آهک ناخالص شکفته میشود.
- ۳. آهک نپخته شکفته نمیشود و آهک سوخته نیز یا شکفته نمیشود یا خیلی دیر شکفته میشود.

140

آماده سازی آهک زنده جهت مصرف (شگفتن آهک):

- آهک را بر حسب سرعت شگفتن آن به سه دسته زیر تقسیم میکنند:
- آهکی که سریع شکفته میشود (کمتر از ۱۵ دقیقه): برای شگفتن کردن این آهک باید آهک را به آب اضافه کرد نه آب به آهک. چون حرارت زیادی تولید میکند. باید آب کاملاً روی آهک را ببوشاند تا آب آن بخار نشود. از این نوع آهک ملات کاملاً هوایی تولید میشود.
- آهکی که سرعت شگفتن آن متوسط است (۳۰-۱۵ دقیقه): در این مورد باید آب را به آهک اضافه کرد به طوری که نیمی از آهک در آب غوطه ور شود. در صورت تخییر شدن آب میتوان فقط به همان میزان آب تخییر شده، به آن اضافه کرد. از این نوع آهک ملات نیمه آبی تولید میشود.
- آهکی که آهسته شکفته میشود (پس از ۳۰ دقیقه): در این مورد هم آب به آهک اضافه میشود، تا حدی که کاملاً آن را مرطوب کند. سپس باید به مدت ۳۰ دقیقه صبر کرد تا عمل شگفتن شروع شود، پس از آن دوباره مقدار کمی آب اضافه نمود. بهتر است مخلوط را گرم نگه داشته تا عمل شگفتن بهتر انجام گیرد. از این نوع آهک ملات آبی تولید میشود.

141



خواص آهک شکفته:

• خواص فیزیکی:

- تغییر حجم: آهک زنده هنگام شکستن ازدیاد حجم پیدا می‌کند به طوری که آهک‌های کم مایه ۲-۱/۲۵ برابر و آهک‌های پر مایه ۳/۵-۲ برابر افزایش حجم پیدا می‌کنند (انواع آهک‌ها در بخش بعد شرح داده خواهند شد). ولی آهک شکفته هنگام سخت شدن تغییر حجم نمی‌دهد.
- وزن مخصوص: وزن مخصوص آهک شکفته ۲/۲، خمیر آهک نمناک ۱/۴، گرد آهک شکفته نلرزیده ۰/۴۵ و لرزیده آن $\frac{gr}{cm^3}$ ۰/۷ است.
- دانه‌بندی: دانه‌های گرد آهک شکفته، باید کوچک‌تر از ۰/۲ میلی‌متر باشد و ریزی دانه‌ها به ۰/۰۰۲ میلی‌متر (۲ میکرون) هم می‌رسد.
- افت وزنی: افت وزنی آهک شکفته در اثر گرمای حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد، ۲۵٪ وزن آن است.

142

خواص آهک شکفته:

• خواص شیمیایی:

- خاصیت اسیدی و قلیایی: آهک خاصیت قلیایی دارد و معمولاً ارزان‌ترین قلیاست. همچنین آهک گازهای اسیدی CO_2 و SO_2 را جذب می‌کند.
- تاثیر ترکیبات آهکی بر فلزات: آبهای آهک دار و ملاتهای آهکی در صورت وجود رطوبت با فلزاتی نظیر سرب، برنج، روی و آلومینیوم ترکیب میشوند و در قطعات و لوله های فلزی که در ساختمان به کار رفته اند، خوردگی ایجاد میکنند. از این رو باید آنها را قبل از مصرف در ساختمانهایی که با ملات آهکی ساخته شده اند، قیر اندود کرد.
- تاثیر ترکیبات آهکی بر گونی عایقکاری: اگر ملاتهای آهکی در مجاورت عایق قیر و گونی قرار گیرند، باعث پوسیدگی گونی آن میشوند. زیرا با روغنهای گیاهی موجود در تارهای گونی ترکیب شده و تشکیل صابون آهکی میدهند. لذا در این موارد باید از مقوای قیر اندود یا نمد قیر اندود یا بافته هایی استفاده کرد که آهک به آنها اثر مخرب نداشته باشد.

143

خواص آهک شکفته:

• خواص مکانیکی:

- • سختی: آهکهای منیزیمی و سیلیس دار سختتر از آهکهای خالصند.
- • خاصیت ارتجاعی: آهکهایی که دارای مقدار بیشتری منیزیت هستند، خاصیت ارتجاعی بیشتری نسبت به آهک خالص دارند.

144

