

معرفی انواع مصالح ساختمانی (قسمت چهارم معرفی چسباننده های ساختمانی)

معرفی مصالح ساختمانی چسباننده

پایگاه خبری تحلیل فولاد مرکز آهن

معرفی انواع مصالح ساختمانی (قسمت چهارم معرفی چسباننده های ساختمانی)



معرفی مصالح ساختمانی چسباننده

در بخش قبل به معرفی مصالح فلزی در ساختمان پرداختیم. علاوه بر میلگرد و تیر آهن که در گروه محصولات فلزی می باشند مصالح غیر فلزی نیز در ساختمان از اهمیت زیادی برخوردار است. در قسمت های قبل در خصوص ملات و بتن و عایق های حرارتی در ساختمان اشاره کردیم. در این بخش سعی داریم شما را با انواع چسباننده های ساختمان آشنا کنیم. چسباننده ها موادی هستند که با استفاده از آن ها می توان ملات های مختلفی را تهیه نمود و برای چسباندن مصالح مختلف مانند آجرها، کاشی ها، سنگ ها و غیره در ساختمان و یا برای اندودکاری سطوح مختلف استفاده کرد. از جمله چسباننده های معروف می توان از گچ، آهک و سیمان نام برد که در ادامه این مبحث در مورد هر کدام از آن ها مطالبی خلاصه ارائه می گردد.

گچ و کاربرد آن در ساختمان

سنگ گچ به فرمول CaSO_4 و $2\text{H}_2\text{O}$ از خانواده سنگ های رسوبی غیر آواری تبخیری می باشد به عبارت دیگر سنگ گچ ترکیبی از آهک، گوگرد و آب است. به علت میل ترکیب شدیدی که دارد به طور خالص یافت نمی شود. بیشتر به صورت ترکیب با کربن یا اکسیدهای آهن یافت می شود.

فرآیند گچپزی

گچ پزی یعنی حرارت دادن به سنگ گچ آبدار به طوری که بتوانیم $1/5$ مولکول از آب تبلور آن را تبخیر نماییم. به طوری که اگر به سنگ گچ در حدود 170 درجه سانتی گراد حرارت بدهیم $1/5$ مولکول از آب تبلور خود را از دست داده و به گچ ساختمانی به فرمول $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ تبدیل می گردد. اگر دمای کوره به 200 درجه سانتی گراد برسد، سنگ گچ $1/7$ مولکول آب خود را از دست داده به گچ تشنه به فرمول $\text{CaSO}_4 \cdot 0,3\text{H}_2\text{O}$ تبدیل می شود که میل ترکیبی شدید با آب داشته، به طوری که اگر در مجاورت هوای آزاد قرار بگیرد، $0,2$ مولکول آب از بخار موجود در هوا را جذب کرده و به گچ ساختمانی با $0,5$ مولکول آب تبدیل می گردد.

سنگ گچ در دمای ۳۰۰ تا ۳۲۰ درجه سانتی گراد می سوزد و به سولفات کلسیم به نام انیدریت تبدیل می شود. گچ سوخته میل ترکیب با آب نداشته و قابل مصرف در صنایع ساختمانی نمی باشد. از گرمای ۷۰۰ تا ۱۴۰۰ درجه سانتی گراد گچ سوخته تجزیه شده و به اکسید کلسیم به فرمول CaO گاز SO_3 تبدیل می گردد و گاز SO_3 با تبدیل به O و SO_2 متصاعد می گردد. اگر آهک در پودر گچ باقی بماند در زمان گیرش آن تاثیر گذاشته و در اثر مجاورت با آب، آهک آن شکفته شده و الونک می زند و سطح سفیدکاری را آبله رو می کند.



زمان گرفتن ملات گچ ، سخت شدن و خشک شدن آن

گچ ساختمانی مرغوب گچی است که زمان گرفتن آن نباید زودتر از ۴ دقیقه آغاز و دیرتر از ۱۰ دقیقه پایان یابد. پایان سخت شدن آن نباید زودتر از ۲۰ دقیقه و دیرتر از یک ساعت باشد. نباید سخت شدن گچ را با خشک کردن آن اشتباه کرد. زمان خشک شدن ملات گچ بستگی به دمای محیط و ضخامت آن دارد به طوری که از چند ساعت تا چند روز ممکن است طول بکشد. خشک شدن گچ وقتی پایان می یابد که رنگ آن کاملاً سفید شود.

نحوه اندازه گیری زمان شروع و پایان سخت شدن ملات گچ

اگر در یک ظرف مقداری آب بریزیم و روی آن به مقدار لازم گچ اضافه نماییم شروع زمان سخت شدن ملات از لحظه ای است که اگر داخل مخلوط را به وسیله میخی خط بیندازیم بلافاصله جای خط پر نشود و پایان زمان سخت شدن زمانی است که اگر روی ملات سخت شده با انگشت ضربه بزنییم روی ملات در محلی که ضربه زده ایم آب ظاهر نشود.

معرفی آهک و کاربرد آن در ساختمان

- کاربردهای مستقیم و غیر مستقیم آهک

در صنعت ساختمان سازی مصالح کلسیم دار مخصوصا کربنات های کلسیم که سنگ های آهکی جزء آن هاست به صورت های گوناگون مصرف می شود. از جمله به صورت سنگ های ساختمانی مانند سنگ های تراورتن، مرمریت و غیره برای فرش کف، نما و پله مصرف می شود و یا به صورت اکسید کلسیم CaO که به آن آهک زنده می گویند که به عنوان ماده چسبنده ملات در ساختمان سازی از آن استفاده می شود. ولی با توجه به اینکه آهک زنده میل ترکیب شدیدی با فلزات دارد و در آن ها خوردگی ایجاد کرده و موجب پوسیدگی زودرس آن ها می شود.

لذا با آمدن سیمان دیگر از آهک به عنوان ملات برای احداث ساختمان ها استفاده نمی شود. ولی در راه سازی استفاده زیادی از آن می شود. از مصارف غیر مستقیم آهک در صنایع مختلف می توان از صنعت سیمان پزی که آهک یکی از مواد اصلی آن است، صنعت چینی سازی، شیشه سازی، ذوب آهن، صنایع غذایی، صنایع شیمیایی، کاغذسازی، چرم سازی، کشاورزی و تهیه آجر ماسه آهکی و غیره نام برد.



معرفی سنگ آهک

سنگ آهک یا کربنات کلسیم سنگی است رسوبی از خانواده سنگ های غیر آواری شیمیایی که در طبیعت به وفور یافت می شود. سنگ آهک اگر خالص باشد رنگ آن سفید است و اگر با مواد دیگری همراه باشد، به رنگ های مختلف دیده می شود. مثلا با اکسیدهای مختلف آهن به رنگ های قهوه ای، زرد و یا سرخ در می آید و اگر با کربن همراه باشد، به سنگ های آبی و سیاه و خاکستری در می آید. اگر سنگ آهک با کربنات منیزیم همراه باشد به آن سنگ آهک دولومیتی می گویند. سنگ آهک مرجانی از ته نشین شدن پوسته جانوران دریایی تشکیل می شود.

اگر معدنی از سنگ آهک دارای ۹۰ درصد سنگ آهک باشد، به آن معدن پر مایه و اگر کمتر از ۷۵ درصد سنگ آهک داشته باشد به آن معدن با عیار پایین (کم مایه) می گویند. همه انواع سنگ های آهکی قابل استفاده برای آهک پزی نمی باشند. فقط سنگ های آهک ته نشینی (رسوبی) دریاها، سنگ آهک مرجانی، سنگ آهک دولومیتی

و گل آهک (مخلوط خاک رس و سنگ آهک) برای این کار استفاده می گردند. هر چقدر سنگ آهک انتخاب شده دارای عیار بیشتری باشد، آهک به دست آمده بعد از پختن آن مرغوب تر است.

روش های مختلف هیدراته کردن آهک زنده

در موقعی که می خواهیم آهک را در مجاورت آب قرار دهیم تا هیدرات کلسیم به دست آید، باید طوری عمل نماییم تا کلیه ذرات آهک در مجاورت آب قرار گیرد به طوری که در آهک آب دیده کوچک ترین ذره ای از آهک زنده باقی نماند زیرا در غیر این صورت این ذرات در ملات و یا پس از مصرف آن در مجاور با آب شکفته شده و به صورت آلودگی در سازه ظاهر می گردد. برای آنکه کلیه ذرات آهک هیدراته بشود از قدیم روش های متفاوتی در ایران متداول بود که ذیلا چند نمونه آن را به طور مختصر شرح می دهیم:

۱ - تنگ گذاشتن آهک

۲ - روش خشک

۳ - روش تر

۴ - هیدراته کردن آهک تحت فشار

مصرف آهک در راهسازی

در مسیر راه احداثی در زمین هایی که جنش خاک خوب نبوده و احتیاج به اصلاح داشته باشند با وسایل مختلف از جمله آهک می توان نسبت به اصلاح بستر طبیعی راه اقدام نمود. بدین طریق که آهک را به شکل دوغاب در آورده و با خاک محل اگر دانه بندی خوب باشد و به مقدار کافی خاک رس داشته باشد، مخلوط نموده و مخلوط حاصل را با آب مخلوط کرده تا شفته بشود و شفته حاصل را در بستر راه می خوابانند. بعد از چند روز که تقریبا آب شفته جمع شد و روی آن ترک ایجاد شد، آن را با تخمماق و یا سایر ماشین آلات مکانیکی می کوبند تا به حداکثر تراکم خود برسد آن گاه روی آن را غلطک می زنند.

بستر طبیعی راه که به این طریق اصلاح می شود بسیار قابل اطمینان است. زیرا آب از پائین در آن نفوذ نمی کند و همچنین آب های کناره راه هم در آن نفوذ نکرده و بستر راه را نمی شوید و گیاهان خودرو که در طول راه به علت آب و هواهای مختلفی که راه از آن ها عبور می نماید، به طور وفور یافت می شود در بستر طبیعی را که با آهک تحکیم شده است نمی روید و موجب متلاشی شدن بستر راه نمی شود.

ضمنا بعد از چند روز حداکثر یک هفته این بستر قابل بارگذاری بوده و ادامه عملیات راهسازی را اجازه می دهد و در حدود ۴ یا ۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع بار را تحمل می کند و با گذشت زمان حداکثر تا ۴۵ روز به ۸۰ درصد مقاومت ماکزیمم خود می رسد و می تواند حدود ۶۰ تا ۷۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع بار فشاری و حدود

۲۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع بار کششی را تحمل نماید که در نتیجه به مقدار قابل ملاحظه ای از نشست بسته راه جلوگیری می نماید.



حمل و نقل و انبار کردن آهک

آهک شکفته را می توان انبار کرد و حمل و نقل آن آسان تر است و در انبار از فعالیت آن کسر نمی شود. ولی آهک زنده به سرعت از هوا رطوبت می گیرد و گرمایی ایجاد می کند که ممکن است باعث آتش سوزی شود. برای همین باید آن را در جای خشک نگهداری نموده و از نفوذ هوا، رطوبت و یا آب در آن جلوگیری به عمل آورد.

معرفی سیمان و کاربرد آن در ساختمان سازی

در ایران اولین کارخانه سیمان در نزدیکی شهر ری احداث و در سال ۱۳۱۲ آغاز به کار کرد. ظرفیت تولید این کارخانه در ابتدا ۱۰۰ تن اعلام شده است. تا سال های بعد به تدریج با افزودن واحدهای دیگر به این مجموعه ظرفیت کارخانه به ۶۰۰ تن در روز رسید. در حال حاضر با افزایش مصرف سیمان در سال های گذشته تعداد کارخانه های سیمان به بیش از ۳۵ واحد می باشد که از جمله آن ها می توان از کارخانه های تولید سیمان تهران، لوشان، حکمتانه، شمال، مشهد، فارس و آبیک نام برد.

سیمان پرتلند چیست ؟

سیمان شامل آهک، سیلیکات، آلومینات و اکسید آهن بوده به طوری که ۶۰ تا ۶۵ درصد آن را آهک تشکیل می دهد. اندازه دانه های سیمان خشک به طور متوسط برابر ۱۰ میکرومتر بوده و قسمت اعظم آن از الک شماره ۲۰۰ عبور می نماید GS. ذرات سیمان معمولاً بین ۳/۱۲ تا ۳/۲۰ متغیر می باشد. نسبت سطح به وزن آن برابر ۰.۳ متر مربع بر گرم می باشد که در اثر هیدراسیون به ۳۰۰ متر مربع به گرم افزایش می یابد.

انواع مختلف سیمان پرتلند عبارتند از:

- سیمان معمولی یا نوع ۱

- سیمان معمولی اصلاح شده یا نوع ۲
- سیمان تندگیر یا نوع ۳
- سیمان با حرارت زایی کم یا نوع ۴
- سیمان ضد سولفات یا نوع ۵

در اکثر فعالیت های عمرانی از سیمان پرتلند نوع ۱ استفاده می شود. در مواردی که خاک حاوی ۰٫۱ درصد سولفات باشد یا آب مصرفی حاوی بیش از ۱۵۰ ppm سولفات باشد از سیمان نوع ۲ استفاده می شود. سیمان نوع ۳ در مواردی که گیرش سریع سیمان و افزایش مقاومت کوتاه مدت مد نظر باشد استفاده می شود. سیمان نوع ۴ معمولا در عملیات سد سازی و در مواردی که باید نرخ افزایش حرارت ناشی از هیدراسیون کمتر باشد مصرف می شود.

درصد سیلیکات کلسیم و آلومینات کلسیم سیمان نوع ۴ در مقایسه با انواع دیگر سیمان کمتر بوده و به همین دلیل به سرعت حرارت را از دست نمی دهد و سخت نمی شود. سیمان نوع ۵ معمولا در مواردی که اب های زیر زمینی حاوی بیش از ۱۰۰ ppm سولفات هستند یا این که خاک حاوی بیش از ۲۰ درصد سولفات است مصرف می شود. درصد آلومینات کلسیم سیمان نوع ۵ تقریبا یک سوم درصد آلومینات سیمان نوع ۱ می باشد.



انواع تثبیت با سیمان

به طور کلی تثبیت خاک با سیمان در سه نوع سیستم مختلف مورد استفاده قرار می گیرد.

۱ - خاک سیمان

مخلوطی از خاک با سیمان بوده که دارای مقدار کافی سیمان جهت ایجاد ساختمان سخت و با دوام می باشد. در این سیستم از آب به مقدار لازم برای تامین رطوبت کافی جهت انجام عمل هیدراسیون سیمان با خاک و همچنین تامین روغن کاری مناسب برای تراکم ترکیب تا دانسیته بالا استفاده می گردد. ترکیب حاصله مقاومت آشکاری در مقابل هوازدگی، تغییرات آب و هوایی و نیروهای مکانیکی دارد.

آزمایش های استاندارد شده بسیاری جهت پیش بینی عملکرد و کارایی ترکیب خاک سیمان توسعه یافته اند. از جمله این آزمایشات آزمایش دوام، آسیب پذیری در مقابل آب و مقاومت در مقابل یخزدگی می باشد. از خاک سیمان معمولا برای تثبیت اساس و زیر اساس راه های انعطاف پذیر و صلب استفاده می گردد.

۲- خاک - سیمان پلاستیک

مانند خاک سیمان از مخلوط نمودن خاک با سیمان حاصل می گردد با این تفاوت که از مقدار کافی آب جهت تولید ملات با غلظت بالا استفاده می شود. حاصل این اختلاط نیز توده سخت و متراکم می باشد. غلظت بالای ملات حاصله در مناطق پر شیب و نامنظم که دسترسی به تجهیزات اجرایی سخت و غیر ممکن می باشد، استفاده بهینه از این مخلوط را ارجح می سازد.

مواد تشکیل دهنده سیمان پرتلند

اگر بخواهیم به طور مجزا مواد تشکیل دهنده سیمان را مطالعه نماییم عبارتند از:

۱ - آهک زنده به میزان ۶۰ تا ۷۰ درصد البته باید توجه نمود که در ابتدا به جای آهک زنده سنگ آهک به کوره وارد می شود.

۲ - سیلیس در حدود ۲۰ درصد

۳ - اکسید آلومینیوم در حدود ۶ درصد

۴ - اکسید آهن در حدود ۴ درصد

۵ - اکسید منیزیم در حدود ۳ درصد

باید توجه داشت که ممکن است مواد فوق چند درصد کمتر و یا زیادتر وارد کوره شود و این تفاوت مربوط می شود به جنس سیمان و سایر مشخصات فنی آن که بعدا توضیح داده می شود. اکسیدهای فوق ممکن است به صورت کربنات یا سولفات وارد کوره بشوند که در حرارت های اولیه تجزیه گشته و به اکسید تبدیل می شوند. به هر حال سنگ آهک و خاک رس را به نسبت تقریبی ۷۵ درصد آهک و ۲۵ درصد خاک رس مخلوط می کنند و به کوره می برند.

روند تهیه سیمان

در تمام طول تهیه سیمان از آغاز کار که تهیه مواد اولیه است تا آخرین مرحله که بارگیری می باشد همیشه دو عمل مورد نظر است که در تمام مراحل تهیه سیمان می باید اعمال شود

۱ - مخلوط کردن کامل و دقیق مواد در تمام مراحل مختلف

۲ - نمونه برداری و آزمایش دقیق از محصول به دست آمده در مراحل مختلف برای اطمینان از دقیق بودن درصد

مواد تشکیل دهنده و همچنین پراکندگی یکنواخت این مواد در تمام قسمت ها

حمل و نقل و انبار کردن سیمان

سیمان را می توان در واگن های سر بسته، کامیون های مخصوص به صورت فله و یا در کیسه های کاغذی چند لایه حمل و نقل نمود. با توجه به این که اگر سیمان در معرض هوا و فشار قرار گیرد و رطوبت هوا را جذب نماید از مقاومت آن در مقابل نیروهای وارده کاسته می شود و همچنین ممکن است در اثر حرارت سنگ گچ موجود در سیمان دو مولکول آب تبلور خود را آزاد کرده و این آب جذب سیمان شده و باعث کلوخه شدن آن بشود. لذا باید سیمان را طوری انبار نمود که از خطر جذب رطوبت هوا و فشار ناشی از وزن خود دور باشد و یا خطر این عوامل را به حداقل برساند. سیمان را باید در محیط های سر بسته که دارای کف سازی بتنی یا چوبی باشند در روی سکوهایی انبار کرد. پاکت های سیمان باید طوری چیده شوند که حداقل ده سانتی متر از زمین و دیوارهای اطراف فاصله داشته باشند و بیشتر از ده الی دوازده کیسه روی هم چیده نشوند.