

بررسی مقاومت فشاری و برخی دیگر از ویژگی‌های ملات شفته آهکی

علیرضا رمضانی^۱، دانیال غفاریان^۱، محمدرضا توکلی‌زاده^۲

۱- دانشجوی کارشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- عضو هیئت علمی، دانشگاه فردوسی مشهد

se_gh61@stu-mail.um.ac.ir

al_ra974@stu-mail.um.ac.ir

reza_tavakoli_pe@yahoo.com

چکیده

شفته از ملات‌های قدیمی می‌باشد که از آن برای ساختن پی و اندود کردن استفاده می‌شود. بدست آوردن مقدار بهینه آهک در ملات شفته برای اقتصادی کردن آن امری ضروری است. این کار با اندازه‌گیری مقاومت فشاری ملات‌های ساخته شده و بدست آوردن رابطه‌ای بین مقاومت فشاری و مقدار آهک امکان پذیر است. همچنین در شرایط مختلف عمل‌آوری نیز این مقدار بهینه ممکن است متفاوت باشد که در این پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد. ضریب نرم شونده‌گی و چگالی نیز موارد دیگری است که به ازای مقادیر مختلف آهک بررسی می‌شود.

کلمات کلیدی: شفته آهکی، مقاومت فشاری، ضریب نرم شونده‌گی، چگالی، ضریب کشسانی

پیشگفتار

مردم ایران چند هزار سال است که شفته آهکی را می‌شناسند و در ساختمانها مصرف کرده‌اند. کف، بدنه و پوشش گورهای چمباتمه‌ای که بیش از سه هزار سال پیش در ایران بجا مانده‌اند، با شفته‌ی آهکی ساخته شده‌اند. تا ۲۰ یا ۳۰ سال پیش نیز تقریباً پی‌سازی ۸۰٪ خانه‌های ساخته شده در ایران با شفته آهکی بود و همچنین در اغلب ساختمان‌ها از ملات ماسه آهکی یا ماسه آهک سیمان استفاده می‌نمودند ولی به علت خورندگی شدیدی که بین آهک و فلزات بکار رفته در ساختمان ایجاد می‌گردید، رفته رفته مصرف آهک منسوخ شد و با رواج صنعت سیمان‌سازی در مملکت و همچنین ایجاد ساختمان‌های چندین طبقه رفته رفته بتن مسلح جای شفته آهکی را در پی‌سازی گرفته و ملات ماسه سیمان به جای ملات ماسه آهک مصرف می‌شود. در ملات شفته، آهک و رس نقش چسباننده را دارند و با هم واکنش می‌دهند و ماسه نقش پرکننده را دارد. سنگ آهک خالص بی‌رنگ و بلوری است، با درجه سختی ۳ تا ۴ و وزن مخصوص 2.71 Kg/cm^3 و ترکیب حدود ۶۰٪ اکسید کلسیم و ۴۰٪ سنگ آهک خالص در درجه حرارت ۲۴۰۰ تا ۳۰۰۰ درجه با کربن ترکیب شده و به کاربید کلسیم CaC_2 تبدیل می‌شود [۱]. کانی‌های رس سیلیکات‌های آلومینیوم پیچیده‌ای می‌باشند که از یکی از دو واحد پایه چهاروجهی سیلیکا یا هشت‌وجهی آلومینا تشکیل یافته‌اند. کانی‌های رسی به سه شکل کائولینیت‌ها، ایلیت‌ها و مونت‌مریلونیت‌ها دیده می‌شوند. البته سایر کانی‌های رسی نیز وجود دارند. از جمله کلریت‌ها، هالوسیت‌ها، ورمیکولیت‌ها و آتاپولگیت‌ها. چگالی (G_s) کانی‌های رس معمولاً بین ۲.۶ تا ۲.۸ متغیر است [۲].

گرفتن و سفت و سخت شدن ملات شفته آهک مانند گرفتن و سخت شدن ملات‌های آبی دیگر است. آهک با سیلیس خاک رس ترکیب شده و تبدیل به سیلیکات کلسیم می‌شود و نیازی به کربن‌دی‌اکسید هوا ندارد. در گرفتن این ملات دوغاب آهک کار الکترولیت را می‌کند. هیدروکسید کلسیم به یون کلسیم و یون هیدروکسید تجزیه می‌شود. همزمان با جابجا شدن کاتیون، یون هیدروکسید کار محرک را می‌کند و pH ملات را به بیش از ۱۲ بالا می‌برد. با انبوه شدن یون هیدروکسید همه‌ی کاتیون‌های جابجا شده سیلیکات و آلومینات‌های خاک رس بیشتر حل می‌شوند [۳]. آهک به علت خاصیت خمیری و مقاومت خمشی مطلوب در اغلب کشورها به عنوان بخشی از ملات سیمانی به کار برده می‌شود. همچنین آهک در تماس با خاک‌های رسی فعال به ویژه رس‌های سه لایه‌ای با کاتیون‌های تک ظرفیتی مثل سدیم که دارای نمایه خمیری (PI) زیاد می‌باشند با جایگزینی یون کلسیم بجای یون سدیم، موجب کاهش قابل ملاحظه‌ی پلاستیسیته‌ی خاک و افزایش کارایی در عملیات خاکی (مانند راهسازی) می‌گردد. همچنین باعث کاهش پتانسیل تورم و انقباض پذیری خاک می‌شود [۴]. برای ساختن شفته آهک بهترین خاک، شن و ماسه با دانه‌بندی پیوسته است که ریزدانه‌های آن از ۲۵٪ و خاک رس آن از ۱۵٪ وزن خاک کمتر نباشد. جنس و مقدار آهک، جنس خاک، دانه‌بندی آن، مقدار خاک رس و روش ریختن و عمل‌آوری شفته آهک و عمر آن از عوامل مهم و مؤثر در مقاومت شفته آهک هستند.

ویژگی‌های شفته آهکی:

۱- از ارزان ترین مصالح است.

۲- تقریباً بعد از یک هفته قابل بارگذاری است.