



■ مهندس امین حسین زاده
مدیر کنترل کیفیت و آزمایشگاه شرکت سیمان قاین

استفاده از کمک سایش در آسیاب های سیمان

چکیده:

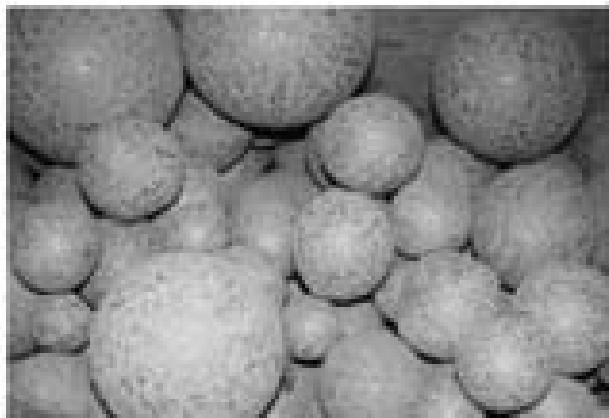
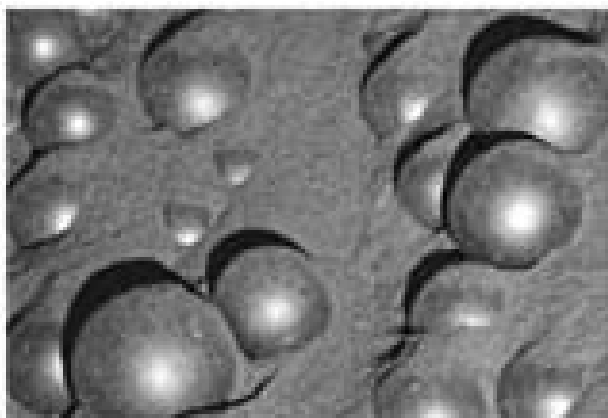
استفاده از مواد افزودنی امروزه به یکی از بخش‌های جدا نشدنی در تولید سیمان بدل شده است. یک دسته از این مواد کمک سایش‌ها و بهبود دهنده‌های کیفیت می‌باشند. شرکت سیمان قاین در راستای افزایش رضایت مشتری در سال‌های اخیر اقدام به استفاده از آلکانول آمین‌های ترکیبی شرکت لاکی استون نموده است. مقاله حاضر نشان دهنده میزان تاثیر این مواد در بهبود مقاومت‌های اولیه سیمان تولیدی این شرکت می‌باشد.

۱- مقدمه

امروزه استفاده از افزودنی‌ها در تولید سیمان به امری رایج بدل شده است. این مواد برای بهبود خواص مختلف مد نظر، مورد استفاده قرار می‌گیرند. گروهی از افزودنی‌ها که معمولاً در درصد‌های بسیار پایین به آسیاب‌های سیمان تزریق می‌شوند به‌عنوان مواد کمک سایش معروف هستند. این مواد خود به دو گروه اصلی بهبود دهنده کیفیت و افزایش دهنده ظرفیت آسیاب تقسیم می‌شوند.

یکی از مهمترین عواملی که در توجیه استفاده از کمک سایش در آسیاب‌های سیمان موثر می‌باشد، کاهش انرژی مصرفی در این قسمت به‌عنوان بالاترین مصرف

کننده انرژی بخش خط تولید می‌باشد. زیرا بیش از ۳۰ درصد انرژی الکتریکی مورد نیاز تولید سیمان مربوط به آسیاب‌های سیمان است که از این مقدار بیش از ۷۰ درصد آن، به‌صورت انرژی گرمایی تلف می‌شود که علت عمده آن آگلومره شدن ذرات سیمان است [۱]. کمک سایش‌ها بار الکتریکی تولید شده در جریان سایش مواد را خنثی کرده و در نتیجه باعث پاک شدن سطوح گلوله‌ها یا غلتک‌ها و زره‌ها و افزایش سطح ضربات موثر می‌شوند. از این جهت باعث افزایش بازدهی آسیاب و سپراتور می‌گردند. همچنین این مواد با جلوگیری از بسته شدن ترک‌های ایجاد شده بین ذرات سیمان باعث افزایش



شکل ۱- عکس داخل آسیاب

(سمت راست بدون کمک سایش و سمت چپ با کمک سایش)

می‌باشند. از آنجا که در بازار، زمان بازگشت سرمایه از نکات حیاتی است و در پروژه‌های عمرانی با توجه به رشد مقاومت بتن اقدام به پرداخت‌های مالی می‌شود، لذا در شرایط کنونی بازار سیمان به سمت استفاده از سیمان‌های با رشد مقاومت اولیه بالا پیش می‌رود.

استفاده از تکنولوژی‌های قدیمی اسکت (Sket) در دپارتمان سیمان باعث شده بود که گرچه کلینکر تولیدی شرکت سیمان قاین از کیفیت بالایی برخوردار باشد، ولی در عین حال در بحث مقاومت‌های اولیه این شرکت نتواند به خوبی پاسخ‌گوی نیاز مشتریان خود باشد. به نحوی که مشتریان گرچه همواره از دوام بتن‌های تولیدی از این کارخانه سیمان راضی می‌نمودند، ولی در بحث مقاومت‌های اولیه اعتراضاتی داشتند.

بررسی‌های به عمل آمده نشان داد که برای افزایش

کیفیت خردایش می‌گردند [۲].

گرچه کمک‌سایش‌ها با بهبود وضعیت دانه‌بندی در بلین ثابت در افزایش مقاومت‌های اولیه سیمان نقش موثری دارند، ولی بهبود دهنده‌های کیفیت با وارد شدن در واکنش‌های شیمیایی این نقش را به صورت برجسته‌تر ایفا می‌کنند. تاثیر این مواد در مرحله هیدراسیون سیمان می‌باشد [۳]. ترکیبات آلکانول آمین از طریق تشکیل لیگاند با یون‌های آهن و آلومینیم موجب تسریع واکنش به سمت محصولات هیدراسیون می‌شوند. کمک‌ساینده‌ها اثر بسیار قوی بر روی هیدراسیون سیمان دارند و این موضوع به دلیل قابلیت تأثیر آنها بر روی حلالیت فازهای کلینکر و کریستال‌های محصولات هیدراته شده می‌باشد. مطالعات انجام شده نشان داده است که کمک‌ساینده‌ها، هیدراته شدن فازهای آلومینا را تسریع می‌کنند که در نهایت این امر منجر به مقاومت مکانیکی بیشتر می‌شود [۱].

جدول ۱- مقایسه مقاومت با و بدون استفاده از کمک‌سایش

نوع مقاومت	بدون کمک سایش	با کمک سایش	تغییر افزایش
بک روز	۶۷	۱۱۱	۱۶۴۴
۳ روز	۱۸۱	۲۰۹	۱۵۰۲۷
۷ روز	۲۲۸	۳۱۰	۳۰۳۵
۲۸ روز	۳۲۵	۴۴۳	۱۵۰۲۷
۹۰ روز	۵۳۹	۶۱۷	۱۸۰۸۷

۲- فعالیت‌های انجام شده

در متن حاضر میزان تاثیر استفاده از کمک سایش شرکت لاکي استون بر روی افزایش مقاومت محصول شرکت سیمان قاین در دو دوره آزمایشی و بلندمدت یک‌ساله بررسی شده است.

با توجه به افزایش میزان استفاده بازار از بتن در فعالیت‌های عمرانی طی سالهای اخیر، مشتریان سیمان از حالت سنتی خارج شده و بیشتر مشتریان سیمان شرکت‌های بتن‌ساز

جدول ۲- نتایج حاصل از استفاده کمکسایش در آسیاب سیمان

شدت مصرف انرژی	تاز آسیاب	مقاومت فشاری			بلین	
		۲۸ روزه	۷ روزه	۳ روزه		
۵۴	۵۵	۵۴۰.۱	۳۵۹.۵	۱۵۹.۶	۳۳۷۲	از فروردین تا مهر ۹۴
۴۶.۰۲	۶۵	۵۹۱.۹	۴۴۸.۹	۲۲۸	۳۳۴۷	از آبان ۹۴ تا دی ۹۵
-۱۴.۸	۱۸.۲	۹.۶	۲۲.۹	۴۲.۹	۲.۲	درصد افزایش یا کاهش

مقاومت‌های کوتاه‌مدت نیاز به اصلاح دانه‌بندی در آسیاب‌های

سیمان می‌باشد و با توجه به زمان بر و هزینه‌بر بودن اصلاحات ساختاری در آسیاب‌های سیمان، تصمیم بر آن شد که از کمک‌سایش‌ها برای دستیابی به اهداف مورد نظر استفاده گردد. به همین جهت پس از انجام مذاکرات با شرکت لاکسی استون استفاده از مواد این شرکت به صورت آزمایشی آغاز گردید. با استفاده از مواد پیشنهادی این شرکت به میزان ۱۶۰ گرم بر تن سیمان، نتایج مندرج در جدول ۱ طی مدت زمان آزمایش به دست آمد.

نکته حائز اهمیت در این است که در زمان آزمودن این مواد هم‌زمان با افزایش مقاومت، میزان بار ورودی به آسیاب نزدیک به سه درصد افزایش پیدا کرده و همین‌طور بلین محصول خروجی در حدود ۸ درصد بیشتر شد. با توجه به نتایج مثبت به دست آمده، استفاده از این مواد در دستور کار این شرکت قرار گرفت. برای اطمینان از تاثیر مثبت استفاده از کمک‌سایش در خط تولید پس از یک بازه ۱۴ ماهه مجدداً نسبت به بررسی روند مصرف و افزایش مقاومت اقدام گردید که نتایج حاصل به صورت جدول ۲ به دست آمد.

جدول ۲ نشان می‌دهد که هم‌زمان با افزایش راندمان مقاومت ۲۸ روزه، مقدار تولید آسیاب و بلین سیمان تولیدی نیز افزایش پیدا کرده است. به طوری که در مجموع میزان انرژی الکتریکی مصرف شده برای هر تن سیمان ۸ کیلووات کاهش یافته است که مبلغ حدود ۵۶۰ تومان به طور میانگین به ازای هر تن کاهش قیمت را به دنبال خواهد داشت. البته در مجموع به علت امکان استفاده از کاهش بار پیک برق و در نتیجه کاهش جریمه‌ها، مبلغ اصلی از این مقدار بیشتر

خواهد بود.

۳- نتیجه‌گیری

با توجه به اقدامات انجام شده می‌توان به این نتیجه دست یافت که استفاده از آلکانول آمین‌های ترکیبی شرکت لاکسی استون در افزایش مقاومت‌های اولیه سیمان تولیدی نقش به‌سزایی داشته است. ضمن آنکه مقداری از بار مالی خرید و توزیع این مواد از طریق افزایش راندمان تولید و کاهش مقدار شدت مصرف انرژی قابل جبران می‌باشد.

منابع:

- ۱- سعید محمودی و حمیدرضا تاجیک، «اثر افزودنی‌های سیمان بر روی کاهش مصرف انرژی و افزایش کیفیت»، ماهنامه علمی تخصصی فن‌آوری سیمان، شماره ۴۵، مهر و آبان ۱۳۹۰
- ۲- علی الهوردی، مریم عرب‌پور، «نقش کمک‌ساینده‌ها در کاهش مصرف انرژی در آسیاب‌های سیمان»، ماهنامه علمی تخصصی فن‌آوری سیمان، شماره ۶۷، سال ۱۳۹۲
- 3- M.Magistri, P.Recchi, "Grinding aids for high performance cements", Mapei SpA, Milan, Italy , 2010-09
- 4- Martin Weibel, Ratan K. Mishra, "Comprehensive understanding of grinding aids", ZKG, June 2014